

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет кібербезпеки, комп'ютерної та програмної інженерії
Кафедра комп'ютерних інформаційних технологій

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри

(Савченко А.С.)
«_____» _____ 2021 р.

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)
ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ
“БАКАЛАВР”

Тема: „Система автоматизації бізнес-процесу промислового підприємства на базі BPMN”

Виконавець: Ніс Дуніян Дургакрішнан Володимирович

Керівник: к.т.н., професор Моржов Володимир Іванович

Консультант: доцент Куклінський М.В.

Нормоконтролер: ст. викл. Шевченко А. Т.

Київ 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет кібербезпеки, комп'ютерної та програмної інженерії

Кафедра Комп'ютерних інформаційних технологій

Освітній ступінь: Бакалавр

Галузь знань, спеціальність, спеціалізація: 12 “Інформаційні технології”,
122 “Комп'ютерні науки”, “Інформаційні управляючі системи та технології”

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

(Савченко А. С.)

« _____ » 2021 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломного проекту студента

Ніс Дуніяна Дургакрішнана Володимировича

1. Тема дипломного проекту: « Система автоматизації бізнес-процесу промислового підприємства на базі BPMN »_

затверджена наказом ректора від «22» квітня 2021 р. № 636/ст.

2. Термін виконання роботи: з 22.04.2021 до 20.06.2021.

3. Вихідні дані до роботи: Діючі нотації бізнес-процесів, літературні джерела з досліджуваної проблеми.

4. Зміст пояснювальної записки: Теоретичні методики та засоби бізнес-процесів, переваги та недоліки різних нотацій бізне-процесів, практична реалізація автоматизації на основі існуючого процесу.

5. Перелік обов'язкового графічного матеріалу: Перелік програмних запитів, схема бізнес-процесу

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН-ГРАФІК

№ п/п	Етапи виконання дипломної роботи	Термін виконання етапів	Примітка
1.	Формулювання (напрямку) тематики дослідження.	22.04.2021- 25.04.2021	
2.	Аналіз актуальності задач стосовно тематики дослідження	25.04.2021- 30.04.2021	
3.	Аналіз відомих результатів стосовно тематики дослідження	30.04.2021- 05.05.2021	
4.	Формулювання задач дослідження	05.05.2021- 14.05.2021	
5.	Уточнення теми дипломної роботи	14.05.2021- 18.05.2021	
6.	Збір статичних попередніх даних, аналіз даних	18.05.2021- 19.05.2021	
7.	Розробка програмного продукту для виконання обчислювальних експериментів	19.05.2021- 26.05.2021	
8.	Виконання обчислювальних експериментів, аналіз та оформлення результатів	26.05.2021- 29.05.2021	
9.	Оформлення пояснювальної записки у цілому	29.05.2021- 31.05.2021	
10.	Підготовка презентації для захисту	31.05.2021- 11.06.2021	

Студент

(Ніс Д. Д. В.)

Керівник дипломної роботи

(Моржов В. І.)

РЕФЕРАТ

Дипломна робота складається зі вступу, трьох розділів, загальних виновок, бібліографічних використаних джерел, додатків, загальним обсягом робота складає: 78 сторінок, 17 рисунків, 1 таблицю, 1 додаток і 9 джерел.

Метою дипломного проекту є демонстрація ефективності автоматизації бізнес-процесу.

Об'єктом дослідження є бізнес-процес промислового підприємства.

Предмет дослідження – автоматизація бізнес-процесу промислового підприємства.

Методом дослідження – система автоматизації на базі BPMN.

Мета роботи – дослідити бізнес-процеси та важливість їх реінжинірингу в промисловому підприємстві. Представити спосіб вирішення питань та проблем з точки зору реінжинірингу. Запропонувати варіант вирішення конкретної проблеми в сфері промислового підприємства за допомогою інструментів автоматизації бізнес-процесів.

В ході виконання дипломної роботи було досліджено функції бізнес-процесів, основні види нотацій, зокрема нотацію BPMN2.0. Був проаналізований бізнес-процес промислового підприємства ПАТ «Херсонсталь» та побудований в систему автоматизації бізнес-процесів FocusBPMN за допомогою нотації BPMN 2.0.

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, BPMN, БІЗНЕС-ПРОЦЕС, АВТОМАТИЗАЦІЯ, РЕІНЖІНІРИНГ, ERP

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. СУТНІСТЬ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ	7
1.1. Сутність бізнес-процесів.....	7
1.2. Потреби автоматизації промислового підприємства	17
1.3. Реінжиніринг бізнес-процесів.....	23
Висновки до розділу 1	25
РОЗДІЛ 2. ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ НА ПРОМИСЛОВОМУ ПІДПРИЄМСТВІ.....	26
2.1. Методології моделювання бізнес-процесів.....	26
2.2. Розгляд основних процесних нотацій	30
2.2.1. Доріжки (Пули)	31
2.2.2. Блок-схеми	32
2.2.3. EPC.....	34
2.2.4. UML	36
2.2.5. IDEF	38
2.2.6. Карти потоку створення цінності	40
2.2.7. Нотація моделювання бізнес-процесів BPMN2.0	41
2.3. Система автоматизації бізнес-процесів на базі BPMN2.0	44
Висновки до розділу 2	45
РОЗДІЛ 3. ПРИКЛАД АВТОМАТИЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСУ НА ПРОМИСЛОВОМУ ПІДПРИЄМСТВІ.....	46
3.1. Загальний опис бізнес-процесу	46
3.2. Побудова бізнес-процесу в системі FocusBPMN.....	48
3.3. Програмна автоматизація дій	53
ВИСНОВКИ.....	61
СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	62
ДОДАТКИ.....	64

ВСТУП

Кожна компанія, яка прагне мати конкурентоспроможні ринкові позиції і працювати максимально ефективно, намагається знайти оптимальну модель роботи для свого бізнесу, що сприяє вдосконаленню організації виробництва, оперативного і довгострокового планування, прогнозування та аналізу діяльності підприємств.

У сучасних жорстких ринкових умовах рішенням даних завдань нерідко стає автоматизація бізнес-процесів.

У даній роботі я хочу показати, наскільки бізнес-процеси є важливою частиною розвитку промислового підприємства. За допомогою системи автоматизації і нотації бізнес-процесів я спробую показати, як можна досягти більшої ефективності, не змінюючи бізнес-процес.

РОЗДІЛ 1

СУТНІСТЬ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

1.1. Сутність бізнес-процесів

В історії розвитку бізнес-моделювання, як концептуального підходу до управління організацією, можна умовно виділити чотири етапи:

1 етап: 70-і роки XX століття

У 70-ті роки минулого століття почалися реалізація складних великомасштабних проектів спільно з фахівцями різних предметних областей (системи озброєння, польоти в космос, атомні електростанції, транспортні мережі і т. д.), Відбулося досить серйозна зміна умов функціонування як комерційних так виробничих компаній. Аналіз проблем виникають в діяльності організацій, привів до того, що вони стали розглядатися як організаційно-технічні системи, що включають:

- Персонал;
- Обладнання;
- Комп'ютери (програмне забезпечення);
- Способи їх взаємодії.

Це в свою чергу викликало необхідність в розробці більш нових представлень цих елементів в структурованому зв'язковому вигляді. Мінімальні вимоги, якими повинен був відповідати опис організації, такі:

- Однозначність;
- Простота для можливості розуміння фахівцями різних предметних галузей;

Кафедра КІТ (47)				НАУ 21 18 17 000 ПЗ			
Виконав	Ніс Д.Д.В.			СУТНІСТЬ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ	Літера	Аркуш	Аркушів
Керівник	Савченко А.С.					7	20
Консульт.	Куклінський М.В.				411 122		
Н-котрол.	Шевченко О.П.						
Зав. каф.	Савченко А.С.						

- Компактність.

Однією з найвідоміших методологій опису організацій як організаційно-технічних систем, стала методологія структурного аналізу і проектування систем SADT (Structured Analysis and Design Technique). Вона була розроблена американцем Дугласом Россом (D. Ross) в 1973 р. Особливо широке застосування отримало одне з підмножин SADT методологія функціонального моделювання IDEF0 (Integration Definition For Function Modeling). Ініціатором її розробки і подальшої стандартизації було Міністерство оборони США. Методологія IDEF0 успішно застосовувалася у військових, комерційних організаціях для вирішення широкого спектра завдань (від розробки програмного забезпечення для оборонних систем до розробки систем матеріально-технічного постачання і управління фінансами). Наявність можливостей і досвід застосування IDEF0 в різних предметних сферах, поряд зі зростаючою комп'ютерною підтримкою зробило її ще більш доступною у використанні. Це в свою чергу, також призвело до широкого використання IDEF0 як методології для опису бізнес-процесів організацій.

2 етап: 80-і роки XX століття

У 1980-х рр. Увага експертів в галузі управління приваблювало повне управління якістю (TQM - Total Quality Management), за яким на початку 1990-х рр. Не забарився реінжиніринг бізнес-процесів (BPR - Business Process Reengineering), пропагувався М. Хаммером і Дж. Чампі.

В залежності від цілей, які стояли перед фахівцями з автоматизації, було розроблено досить велику кількість методологій для опису діяльності організацій, найвідоміші з яких:

- Функціональне моделювання з використанням діаграм потоків даних різних нотацій (Йордана / Де Марко, Гейне-Сарсона);
- Інформаційне моделювання з використанням діаграм «сутність-зв'язок» різних нотацій (Чена, Баркера);
- Моделювання бізнес-процесів у вигляді ланцюжка подій (нотація EPC);

- Динамічного функціонального аналізу на основі мереж Петрі різного виду, функціонально-вартісного аналізу;

- Кожна з методологій (нотацій) в силу мають місце обмежень оптимально вирішувала ту чи іншу задачу, що стоїть перед фахівцями з автоматизації.

Потужний імпульс подальшому розвитку методів опису діяльності організацій додало широке впровадження персональних комп'ютерів, а також розробка інформаційних систем (або систем автоматизації) компаній різних предметних областей. Потреба в автоматизації бізнес-процесів в свою чергу викликала необхідність їх опису та формалізації на принципово іншому рівні.

Бурхливий розвиток інформаційних технологій в 80 р., зростання обсягів розробки поряд з усе більш гострою необхідністю проектування «правильного» програмного забезпечення «з першого разу», привело до створення цілого окремого напрямку в программотехніці CASE-технологій (Computer-Aided Software / System Engineering).

CASE-засоби моделювання дозволяють піти від складнощів «ручного» застосування методологій для опису (моделювання) бізнес-процесів, є засобом автоматизації праці фахівців з розробки програмного забезпечення (аналітиків, постановників завдань, проектувальників, програмістів, технічних письменників). Вони, як правило, надають можливість візуального (графічного) опису бізнес-процесів за допомогою тієї чи іншої методологій (нотації), забезпечують зручну середу для групової роботи фахівців на всіх етапах аналізу, проектування, розробки і супроводу систем програмного забезпечення.[\[1\]](#)

3 етап: 90-і роки XX століття

На початку 90-х років на Західному ринку з'явилися перші програмні продукти, призначені для вирішення завдань, пов'язаних з організаційними питаннями управління організаціями. Цьому сприяло багато факторів.

З одного боку напрацювання значного досвіду застосування засобів моделювання бізнес процесів з моделювання бізнес-процесів на основі CASE-технологій, а також розуміння того, що моделювання бізнес-процесів первинно

по відношенню до завдань їх автоматизації призвело до зміщення акцентів від завдань автоматизації до вирішення завдань загального менеджменту (оскільки за влучним висловом класика: не можна автоматизувати хаос).

З іншого боку принципово змінилася бізнес-середовище, в якому функціонують сучасні організації (Інтернет, глобалізація, домінування на ринку споживача і т. д.). Динаміка змін бізнес-середовища стала така, що компаніям доводиться постійно коригувати свою систему управління: стратегію, бізнес-процеси і організаційну структуру. Зміни системи управління з окремих проєктів і разових акцій перетворилося в постійний процес, який повинен протікати без втрати контролю над діючою системою управління, забезпечуючи досягнення поточних цілей її функціонування.

Поступово в силу особливостей застосування CASE-засобів, їх стали застосовувати не тільки для цілей автоматизації діяльності, а й для широкого кола завдань бізнес-аналізу діяльності організацій. Дійсно, наявність у компанії моделі діяльності «як є» дозволяло побудувати модель «як повинно бути», а в подальшому і провести її реструктуризацію, зі значно меншими труднощами і ризиками.

Моделювання, спрямоване на вирішення організаційних питань управління, стало наступним логічним кроком розвитку CASE-засобів. Вони стали охоплювати повний цикл побудови системи управління: стратегія - бізнес-процеси - організаційна структура - регламентуючі документи - аналіз, представляючи компаніям нові можливості по здійсненню «регулярного менеджменту».

Програми, призначені для вирішення організаційних питань управління або бізнес-моделювання, виділили в окремий клас, який на західному ринку отримав назву «BMS» (Business Modeling Software). До ключових переваг програм цього класу можна віднести:

Широкі можливості візуального (графічного) моделювання бізнес-процесів компанії;

- Забезпечення можливості одноформатні, однакового розуміння бізнес-процесів компанії співробітниками з різним рівнем кваліфікації, різних підрозділів;

- Вбудована підтримка процесного підходу;
- Подання єдиного інформаційного простору для опису всіх суттєвих аспектів її функціонування;

- Отримання різних звітів з моделі (наприклад, у вигляді регламентних документів: Положення про підрозділи, Посадові інструкції, Регламент процесу, Регламент процедури, Матриці відповідальності та ін.).

Бізнес-модель, побудована за допомогою програм класу «BMS», як правило, включає:

- Систему (дерево) цілей компанії;
- Модель бізнес-процесів;
- Модель організаційної структури;
- Довідник використовуваних документів.

Наявність комплексної бізнес-моделі компанії, заснованої на візуальному (графічному) поданні інформації про неї, представило нові можливості для аналізу і подальшого вдосконалення діяльності як організації в цілому, так і її окремих бізнес-процесів. Переваги ж використання графіки вже давно оцінили інженери, розробляючи креслення і схеми об'єктів, або явищ реального світу. Якщо навіть для такого простого об'єкта як окрема деталь, вигоди використання візуального (графічного) подання інформації (а саме креслення деталі) для аналізу очевидні, то, що вже говорити про організації, «пристрій» яких на порядки складніше. Провівши аналогію можна сказати, що бізнес-моделювання це по-суті «розробка креслень» організації. Бізнес-модель дозволяє зробити компанію більш прозорою, готової до регулярного аналізу, управління і, найголовніше, подальшого поліпшення.

Бізнес-моделювання, безумовно, необхідно у висококонкурентному, динамічній бізнес-середовищі, там де швидкість проведення внутрішніх змін, супутні їм ризики є критичними факторами успіху компанії.

Наступною гучною концепцією, яка прийшла на зміну реінжинірингу в середині - наприкінці 1990-х рр., Стало планування ресурсів підприємства (ERP - Enterprise Resource Planning). Передбачалося, що системи ERP забезпечать вдосконалені способи управління функціонуванням організацій, і багато постачальників стверджували, що такі системи "вирішать всі ваші проблеми". Зрозуміло, системи ERP не вирішує проблем процесів, як не забезпечували можливої ефективності і продуктивності процесів.

4 етап 2000 р.р. XXI століття, і до теперішнього часу

Бізнес-моделювання, підтримане відповідним програмним забезпеченням, поступово розвинулося до окремої методології менеджменту, яка отримала назву «бізнес-інжинірингу». Стрижнева ідея бізнес-інжинірингу полягає в аналізі та вдосконаленні діяльності компанії за допомогою широкого застосування її бізнес-моделей, створених із застосуванням процесного підходу.

Існуюча динаміка змін зовнішнього бізнес-середовища висуває нові вимоги до проведення відповідних їм внутрішніх змін. Швидкість проведення змін, поліпшень багато в чому визначається можливостями аналізу того чи іншого аспекту діяльності організації, будь-то бізнес-процес або організаційна структура. Наявність навичок проведення внутрішніх змін, їх системне застосування є необхідною умовою виживання і успішності компанії. Моделювання бізнес-процесів є тим інструментом, який дозволяє полегшити проведення внутрішніх змін, поліпшень на рівні відповідному складності цього завдання.

Сьогодні ідеї бізнес-моделювання, бізнес-інжинірингу актуальні і для Білорусі. Це підтверджується тим фактом, що в окремих компаніях з'явилися заступники директора, підрозділи з організаційного розвитку та аналізу, оптимізації бізнес-процесів. Одні з основних завдань нових підрозділів: постійний моніторинг, аналіз і поліпшення бізнес-процесів, діяльності компанії. Цей же підхід закладений в основу, є принципом системи менеджменту якості, побудованої відповідно до вимог ISO 9001. На жаль, бізнес-модель компанії вдає із себе досить складну систему з безліччю елементів і їх взаємозв'язків. Тому,

безумовно, маючи в якості інструменту відповідні програми, завдання вдосконалення діяльності компанії вирішувати можна набагато легше і ефективніше.

Зовсім недавно стала отримувати визнання і поширення концепція «Шість сигм», яка була придумана ще в 1986 р У липні 1990 р М. Хаммер і Дж. Чампі опублікували в журналі "Гарвардський бізнес-огляд" (Harvard Business Review) статтю «Не автоматизуватися. ліквідуйте ». З цього почався рух реінжинірингу бізнес-процесів (BPR).

У 2002 р вийшла книга Г. Сміта і П. Фінгар "Управління бізнес-процесами: третя хвиля", яка викликала значний інтерес і суперечки з даного питання. На сьогоднішній день управління бізнес-процесами - це найважливіше питання на порядку денному управління і керівництва.

Перехід на процесно-орієнтоване управління починається з побудови кореневої моделі бізнес-процесів компанії. Для цього необхідно:

- Виділити основні процеси - основні види робіт, дати їм найменування і позначити їх межі;
- Класифікувати основні процеси - розділити їх на управлінські і проектні, основні, підтримують і т.п;
- Метод процеси - побудувати їх структуру;
- Визначити відповідальних (власника, господаря) за кожен процес - окремого співробітника, керівника, групу людей чи підрозділ;
- Сфокусувати відповідальність - не через функціональні обов'язки, а через процеси - "власник" процесу повинен відповідати за нього від початку до кінця;
- Надати "власнику" процесу відповідний статус і виділити необхідні ресурси.

Опис бізнес-процесів дозволяє задати ефективну модель відповідальності, полегшує контроль, забезпечує результативність та якість роботи, систематизує управління. Точно вибираючи критерії оцінки ефективності, гнучко змінюючи

економічні показники, можна цілеспрямовано управляти діяльністю співробітників.

Вигоди для компанії від впровадження процесного підходу до управління.

По-перше, робота всіх співробітників стає більш чіткою і зрозумілою. Кожен процес має певні цілі, послідовність ключових дій і планований результат. За рахунок цього знижується можливість для співробітників демонструвати власнику і керівництву компанії імітацію бурхливої діяльності, коли «щось» робиться, але незрозуміло - що саме і навіщо.

По-друге, знижується залежність компанії від співробітників, оскільки робота будується не на особистих компетенціях працівників, а на налагодженому і документированном процесі. Навіть якщо хтось із числа «зіркових» співробітників звільниться, у компанії буде необхідна інформація про те, як повинна вестися робота. Це дозволить отримати досить чіткі і послідовні дії, що ведуть до необхідного результату, від нових співробітників і знизить тимчасові та інші витрати на їх введення в курс справи. У тому випадку, якщо компанія працює за рахунок особистих компетенцій її власника, керівника і ключових співробітників, а не за рахунок побудови системи бізнес-процесів, відсутність з якої-небудь причини зазначених осіб (хвороба, відпустка, відрядження, звільнення і т. д.) може привести до зниження оборотів бізнесу або взагалі до його краху.

По-третє, з'являється можливість легко тиражувати бізнес (наприклад, створити франчайзингову мережу) і переносити його в нові регіони (відкривати філії, представництва, додаткові офіси і т. д.), Або продати (у вигляді активу, що працює як налагоджений механізм і постійно приносить певний cash-flow).

У той же час, незважаючи на індивідуальність, є і деякі загальні для всіх компаній моменти. Це пов'язано з тим, що будь-яка компанія:

- взаємодіє з клієнтами, задовольняючи їх потреби в отриманні необхідних товарів (робіт, послуг) і заробляючи на цьому гроші;
- здійснює необхідні дії для забезпечення виробництва товарів (робіт, послуг): закупівлю матеріалів, прийом і звільнення персоналу і т.п .;

- прагне до якихось цілей;
- проводить в міру можливостей поліпшення своєї роботи.

Безумовно, в одних компаніях зазначені моменти здійснюються усвідомлено, системно і регулярно, а в інших стихійно і епізодично, проте важливо, що вони все притаманні роботі будь-якої фірми.

Кількість і цілі бізнес-процесів, що протікають в різних компаніях, відрізняються один від одного. Все залежить від виду бізнесу, яким займається компанія, її розмірів, умов, в яких здійснюється діяльність, існуючого бачення власника і керівництва фірми і т. д.[2]

На основі цього всі процеси, які можуть протікати в компанії, можна розділити на кілька ключових категорій (видів), а саме на процеси:

- основні;
- допоміжні;
- управлінські;
- процеси поліпшення (вдосконалення).

Поділ всіх процесів на види дозволяє побачити «загальний план» роботи компанії і потім проводити деталізацію до необхідних параметрів. Якщо ж розглядати всі існуючі в компанії бізнес-процеси скопом, без їх систематизації та поділу на категорії (види), легко заплутатися і загрузнути в деталях, так ніколи і не побачивши всієї картини в цілому.

BPM (business process management, управління бізнес-процесами) - концепція процесного управління організацією, яка розглядає бізнес-процеси як особливі ресурси підприємства, які безперервно адаптуються до постійних змін; основні принципи даної концепції - зрозумілість і прозорість бізнес-процесів. Досягається це за рахунок їх моделювання з використанням формальних нотацій, роботою з програмами для симуляції, моніторингу, моделювання й аналізу бізнес-процесів, динамічної перебудови моделей бізнес-процесів силами персоналу і засобами програмних систем.

BPM відповідає на наступні питання: яка, де, коли, навіщо і як виконують роботу, хто відповідає за її виконання.

Управління бізнес-процесами - спосіб управління організацією, при якому діяльність розглядається як сукупність взаємопов'язаних процесів, спрямованих на створення цільового результату (товару або послуги) представляє цінність для споживача і приносить дохід організації в цілому. Основною відмінністю від інших способів управління є те, що результат діяльності оцінюється не за якістю виконання окремих функцій кожним з підрозділів організації, а за сукупним результатом, отриманим в ході виконання всіх функцій, по всьому ланцюжку створення цінності. Це досягається за рахунок скорочення витрат взаємодії між функціональними підрозділами, завдяки правильній організації процесів. Таким чином, головна мета BPM - підвищення ефективності системи управління.

BPM-система містить, як правило, наступний набір базових функціональних модулів:

Репозиторій бізнес-процесів - єдине сховище описів бізнес-процесів, що забезпечує спільну роботу всіх зацікавлених осіб.

Засіб моделювання бізнес-процесів - візуальна утиліта, що дозволяє відображати бізнес-процеси в загальноприйнятій нотації.

Засіб налаштування бізнес-правил - середовище розробки, що дозволяє описувати детальні правила для бізнес-процесів. Наприклад, алгоритми вибору виконавців для конкретних завдань, перевірки коректності введених даних, стикування із зовнішніми системами та ін. Це середовище може бути орієнтоване або на просунутих користувачів, або на розробників (в залежності від особливостей BPM-системи).

Засоби для інтеграції використовуваних в компанії інформаційних систем на рівні бізнес-процесів, виконуваних в BPM-системі. Реалізується за допомогою стикувальних модулів для завантаження / розвантаження інформації, ініціації необхідних дій (при виконанні конкретних завдань бізнес-процесу) в зовнішніх системах компанії: ERP-системи, CRM-системи і т.п.

Робочий портал - середовище, в якому користувачі, залучені в бізнес-процеси, отримують і виконують свої завдання.

Засоби аналізу і формування звітів - система оперативної і аналітичної звітності, що формується за поточним статусом і результатами виконання бізнес-процесів.

При описі бізнес-процесів важливо прагнути зробити це максимально просто, коротко і зрозуміло. Описані в компанії процеси повинні бути результативними, тобто вони дають компанії необхідний результат, і ефективними, тобто дають максимальний ефект при мінімальних зусиллях і витратах. При цьому важливо, щоб процеси періодично оптимізовувались. Адже світ не стоїть на місці. Постійно з'являються нові можливості, нові методики і технології.

Оптимізація бізнес-процесів - це пошук шляхів більш швидкого або більш економічного досягнення необхідного результату, або і того і іншого разом. В ході оптимізації бізнес-процесів ми аналізуємо логічність і послідовність їх функціонування, знаходимо і виключаємо з процесів зайві кроки, аналізуємо ступінь включення керівництва компанії в процеси, достатність (або надмірність) контролю за ходом процесів, вивчаємо можливості і вартість передачі того чи іншого процесу для виконання сторонньою організацією (на аутсорсинг) і т. д.[3]

1.2. Потреби автоматизації промислового підприємства

Автоматизація бізнес-процесів є важливою складовою масштабування бізнесу. Коли компанія росте, обсяги робіт також сильно збільшуються. Така ж ситуація з іншими процесами в компанії: від підбору персоналу до управління закупівлями.

Чим автоматизація буде корисна будь-якій компанії:

Автоматизація впорядковує, налагоджує оперативну роботу і управління завданнями. Всі співробітники працюють в єдиному інформаційному просторі АСУ (PM, ERP, CRM ...), координують свої дії, отримують і делегують завдання, бачать свої завдання всередині проектів і бізнес-процесів, розподіляють свою

навантаження під часу. Керівнику більше не потрібно викликати кожного до себе і розжовувати завдання - досить поставити їх в системі і проконтролювати виконання. Вся оперативна робота ведеться в єдиній системі і будь-який співробітник може отримати доступ до даних в рамках своїх компетенцій, а також запросити доступ або вивантаження даних, якщо в цьому є необхідність. Поза автоматизації все це являє собою суцільну стихійну комунікацію, в якій нескладно забути, помилитися або просто «непомітно» не виконати завдання.

Людський фактор - це, мабуть, найперше, з чим бореться автоматизація в компанії. Ось приблизний мінімум корпоративних проблем, з якими стикається малий і середній бізнес: втрачені можливості контакту з клієнтами, забуті і ніде не зафіксовані дані, розтягнуті в часі елементарні завдання, офісна та віддалена прокрастинація, робота «наліво» за профілем компанії, «свої» приватні клієнти менеджерів, розкрадання комерційної інформації та ін. Коли в руках, а точніше на серверах бізнесу з'являється програмне забезпечення для автоматизації бізнес-процесів всіх рівнів (керівники, операційні, що підтримують), більшість цих проблем легко і відносно безболісно вирішуються.

Безпека - важлива функція автоматизації бізнесу. Завдяки своїй архітектурі і програмним функціям АСУ захищають ваші дані від несанкціонованого доступу, дозволяють контролювати фінансовий стан ваших клієнтів, Залогуватися дії в системі. На жаль, не буває абсолютного захисту - однак наявність автоматизації значно скорочує ризики, пов'язані з інформаційною безпекою, - в деяких компаніях практично до нуля (особливо в малому бізнесі).

Збільшення прибутку. Автоматизація бізнес-процесів дозволяє обслуговувати більшу кількість завдань меншою кількістю співробітників. Коли рутинні завдання організовані за допомогою спеціальних програм, участь людини потрібна тільки в нестандартних ситуаціях. Прибуток компанії зростає, а витрати на персонал - зменшуються. Співробітники можуть отримувати більшу зарплату, так як встигають обробляти більшу кількість завдань.

Заощадження часу. Деякі завдання, наприклад, розподіл замовлень між менеджерами, взагалі не приносять компанії гроші, але робити їх потрібно,

інакше всі процеси зупиняться. Автоматизація таких завдань допомагає співробітникам більше займатися справами, які вимагають творчого підходу або приносять прибуток.

Підвищити ефективність і точність процесів. Є процеси, в яких дуже важлива точність. Наприклад, оформлення накладних в службі доставки інтернет-магазину. Краще дати користувачеві вибрати потрібну поштову відділення зі списку, ніж змусити менеджера приймати замовлення по телефону. Менеджер втомиться і помилиться, посилку відправлять не туди і клієнт не отримає замовлення в строк з вини магазину.

Поліпшити процеси. Деякі бізнес-процеси або дуже дорого, або вобще нереально обробити вручну. Наприклад, обдзвонити всіх учасників конференції на 1000 чоловік і нагадати їм, що конференція завтра. Але їм можна відправити SMS і email або зробити дзвінки за допомогою робота. Автоматизація виводить компанію на новий рівень персоналізації в роботі з клієнтами.

В останнє десятиліття компанії промислового сектора приділяють все більшу увагу питанням переходу до сталого розвитку. Сталий розвиток - це розвиток, при якому «задоволення потреб теперішнього часу не підриває здатність майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби» [4], тобто це процес змін, спрямованих на отримання конкурентних переваг за рахунок розробки та впровадження процесів виробництва, що відповідають вимогам екологічної безпеки і потребам суспільства. При цьому такий перехід неможливий без радикальних змін у виробничих бізнес-процесах. Саме такі радикальні зміни відбуваються в даний час і обумовлені вони впровадженням технологій Індустрії 4.0.

Четверта промислова революція (Індустрія 4.0) передбачає новий підхід до виробництва, заснований на масовому впровадженні інформаційних технологій в промисловість, масштабної автоматизації бізнес-процесів і поширенні штучного інтелекту.

Переваги Четвертої промислової революції очевидні: підвищення продуктивності, більша безпека працівників за рахунок скорочення робочих

місць в небезпечних умовах праці, підвищення конкурентоспроможності, принципово нові продукти і багато іншого.

«Світ знаходиться на роздоріжжі. Соціальні та політичні системи, які врятували мільйони людей від злиднів і півстоліття направляли нашу державну і глобальну політику, тепер працюють проти нас ». З цього тривожного затвердження починається книга «Технології Четвертої промислової революції», написана засновником і беззмінним президентом Всесвітнього економічного форуму в Давосі Клаусом Швабом. У 2016 році він ввів в масове вживання термін «Індустрія 4.0» (він з'явився в 2011 році в Німеччині і позначав технології «розумних» заводів), який став синонімом Четвертої промислової революції.

Подібно до всіх попереднім промисловим революціям, Четверта змінює не тільки виробництво, але і все наше життя - економіку, відносини між людьми, навіть в якійсь мірі саме розуміння того, що це означає - бути людиною. Штучний інтелект і роботизація, інтернет речей (IoT) і 3D-друк, віртуальна і доповнена реальність, біо- і нейротехнології - ці новітні методи на очах стають частиною нашого повсякденного існування.

На сьогоднішній день вчені сходяться на думці, що в індустрії сформувалися необхідні передумови для четвертої ПР, коли високо оцифровані процеси промислових підприємств будуть інтегровані з інтернетом і «розумними» технологіями. Стосовно до неї часто використовується термін «Індустрія 4.0». Індустрія 4.0 покликана створити нові ціннісні пропозиції, бізнес-моделі і дозволити ряд соціальних проблем шляхом створення зв'язків між екзогенними і ендегенними факторами промислового виробництва

Індустрія 4.0 передбачає трансформацію ключових аспектів виробництва. Виділяють дев'ять ключових технологій, які спрямовані на формування четвертої ПР: автономна роботизація, імітаційне моделювання, горизонтальна і вертикальна інтеграція систем, доповнена реальність, інтернет речей, хмарні технології, аддитивное виробництво, кібербезпека і великі дані.

Впровадження технологій Індустрії 4.0 дозволить заводам знизити виробничі витрати на 10-30%, логістичні витрати - на 10-30%, витрати на

управління якістю - на 10-20%. Технології Індустрії 4.0 покликані скоротити час виведення нової продукції на ринок, підвищити результативність взаємодії з клієнтами, сприяти економії за рахунок масштабу і більш ефективного використання ресурсів. Вже сьогодні впровадження технологій Індустрії 4.0 впливає на трансформацію як бізнес-моделей виробництв, так і бізнес-процесів виробничих компаній. У даній статті представлений аналіз трансформації моделей і бізнес-процесів виробничих компаній в умовах переходу до Індустрії 4.0.

Однозначно не можна автоматизувати все, оскільки є такі речі як комунікація, людське мислення, спілкування з клієнтами і т.д. Є ряд активностей, який виключені з процесів і можуть лише використовувати якісь програми, але при цьому не бути автоматизованими до кінця, наприклад, корпоративна культура, підбір персоналу, управління компанією в цілому. Ці активності відрізняються від бізнес-процесів високим рівнем соціальності, залученням людини не тільки як працівника, а й як особистості. А от інші процеси можна цілком автоматизувати.

Просування на ринок нових видів продукції для більшості сучасних компаній не може забезпечувати стійку конкурентну перевагу. В рамках відбувалися постійні зміни умов конкуренції і збуту, системи автоматизації виробництва швидко застарівають. І ефективна інновація не може бути зведена тільки до нової продукції. Компаніям необхідний набір конкурентних якостей - дизайн продукту, спрямованість маркетингу, канали збуту і надання послуг і т.д. Але головним з них в даний час, безумовно, є організація виробництва, його оптимізація і автоматизація. Рішення даних завдань дозволяє надавати споживачам нову якість - більш привабливе співвідношення між сприймається цінністю і дійсною ціною.

Успішність стратегій, спрямованих на підвищення цінності продукції, що виробляється і на її здешевлення, багато в чому характеризується швидкою реакцією на вимоги ринку. Як правило, чим вища швидкість цієї реакції, тим

більший прибуток. Домогтися цього ефекту можливо тільки при використанні максимально гнучкої і не дорогої організації бізнес-процесів.

Інформаційні технології та організація управління, виробництва і збуту взаємно доповнюють один одного і забезпечують надання бажаного продукту або послуги з найбільшою швидкістю і з необхідною якістю.

Таким чином, ІТ і бізнес взаємно впливають один на одного. З одного боку, інформаційні технології і побудовані на їх основі бізнес-процеси повинні бути повністю інтегровані в діяльність підприємства. З іншого боку, бізнес повинен постійно підтримуватися ІТ, відкривати для себе нові можливості, і розвивати їх, щоб отримати максимальну вигоду з нових технологій. Таким чином, ІТ поступово зміщуються в центр парадигми управління підприємством.

Взаємодія між технологіями і бізнесом - складна і комплексна проблема. Вона піддається впливу великої кількості факторів, включаючи структуру бізнесу, організаційно-функціональна побудова підприємства, бізнес-правила, політику, корпоративну культуру, досвід і знання керівників, внутрішні технологічні процеси, зовнішнє оточення.

На даний момент обчислювальні та телекомунікаційні засоби досягли досить високого рівня розвитку, а обсяги перероблення інформації стали настільки великі, що інформація стала товаром і найважливішим стратегічним ресурсом.

Найбільший ефект від впровадження автоматизації бізнес-процесів можуть отримати компанії, що володіють одним або декількома з таких ознак:

- велика кількість рутинних операцій з формалізованими даними;
- складна логістика;
- велика кількість постачальників;
- широка номенклатура виробництва;
- територіальна розподіленість компанії;
- велика кількість клієнтів;
- висока інтелектуальна (нематеріальна) складова продукту;

- безпосереднє застосування комп'ютерних обчислювальних систем у виробництві та управлінні;
- висока швидкість виробничого циклу.

Всі ці ознаки чудово підходять для оптимізації в промислових підприємствах. Це основні аспекти

Як бачимо, сьогодні існує велика потреба в автоматизації бізнес-процесів промислових підприємств.

1.3. Реінжиніринг бізнес-процесів

Двісті років тому Адам Сміт зробив важливе відкриття: промислове виробництво повинне бути розбите на найпростіші і базові процеси. Він довів, що розподіл праці сприяє зростанню продуктивності, так як зосереджені на одному завданні робочі стають більш майстерними і краще виконують свою роботу. І протягом XIX і XX століть люди організовували, розвивали компанії, управляли ними, керуючись принципом розподілу праці Адама Сміта.[\[5\]](#)

Однак варто лише подивитися на будь-яку компанію - від маленького магазину до корпорації на кшталт Amazon або Apple - то виявиться, що робота компаній складається з величезної кількості повторюваних бізнес-процесів, кожен з яких представляє собою послідовність дій і рішень, які спрямовані на досягнення якогось результату. Приймання замовлення у клієнта, доставка, виплата заробітної плати співробітникам – данні активності називаються бізнес-процесами.

Видно закономірність, що ефективність діяльності компанії (а також прибутковість, конкурентоспроможність і насамперед вартість компанії) в більшості визначається тим, наскільки ефективно в цій компанії реалізовані бізнес-процеси. У 1980-х роках, коли можливості кількісного зростання компаній у розвинених країнах (особливо в США) були вичерпані, експерти з технологій управління звернули свою увагу на проблему ефективності реалізації

бізнес-процесів в процесі пошуку можливості задля підвищення ефективності, прибутковості і вартості бізнесу.

Вони виявили, що навіть компанії, які займають провідні позиції в управлінських технологіях, мають можливість підвищити ефективність роботи різних підрозділів і всієї компанії не у відсотках, а в разях шляхом реінжинірингу бізнес процесів на різних рівнях компанії - від корпоративного до окремих підрозділів і робочих груп.

Виявилося, що навіть в «кращих з кращих» компаній у розвинених країнах багато, а, часом, навіть такі стратегічно важливі бізнес-процеси як, наприклад, розробка нових продуктів, реалізовані настільки неефективно, що витрати часу і ресурсів можуть бути скорочені в десятки разів (наприклад, з декількох тижнів до декількох годин) повністю без втрати якості виконання завдання, що реалізується даним бізнес-процесом.

Це відкриття дало поштовх розвитку нової управлінської дисципліни, яка отримала назву реінжиніринг бізнес-процесів, а також свою методологію (точніше, методології), термінологію, інструментальні засоби, систему підготовки фахівців і т.д. Саме реінжиніринг став одним з найважливіших етапів успішної перебудови американських компаній, дозволивши їм успішно «перебудуватися» в 80-і роки, повернути світове лідерство в ефективності і забезпечити небачене зростання американської економіки і фондового ринку (який не припиняється вже майже десятиліття). Саме реінжиніринг став методом, який для нової революції в бізнесі означає те ж, що спеціалізація праці означала для попередньої революції.

За даними компанії Emst & Young, 100 найбільших банків Північної Америки витратили в 1999 році близько 3,9 млрд. доларів тільки на реінжиніринг своїх підрозділів. За три роки уряд США ініціювало більше 250 проектів з реінжинірингу, а сьогоdnішній ринок інструментальних засобів підтримки реінжинірингу бізнес-процесів оцінюється більш ніж в

100 млн. Доларів і росте зі швидкістю близько 60% на рік.

Висновки до розділу 1

Отже, бізнес-процеси допомагають автоматизувати та оптимізувати роботу підприємств. На початкових етапах бізнес процеси являли собою організаційні засоби автоматизації. З плином часу та розвитком технологій питання автоматизації ставало все більш затребуваним. З приходом Четвертої промислової революції та з цифровізацією підприємства

Таким чином, впровадження автоматизації бізнес-процесів в Індустрії 4.0 має забезпечити: зниження витрат, скорочення часу збору і аналізу даних, зниження числа дефектів, зниження аварійних зупинок. Однак будь-яка зміна має бути виправдана і переслідувати певні цілі. В іншому випадку значно зростає ризик впровадження неефективних поліпшень, які супроводжуються виникненням додаткових витрат.

Тому при дослідженні можна робити спільні припущення що автоматизація бізнес-процесів є індивідуальною для кожного підприємства, є ефективним методом оптимізації показників підприємства, і також те, що вона повина робитись з урахуванням всіх деталей та тонкостей.

РОЗДІЛ 2

ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ НА ПРОМИСЛОВОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

2.1. Методології моделювання бізнес-процесів

Нотації - графічні моделі, які використовуються, щоб фіксувати бізнес-процеси, аналізувати їх і оптимізувати. У порівнянні з текстовими описами, графічні моделі займають менше місця, допомагають побачити алгоритм наочно, уявити, як він проходить від початку до кінця. Однак, на відміну від текстового опису, графічна модель гірше передає деталі.

Нотації застосовуються, щоб співробітники могли зрозуміти і запам'ятати схему, по якій вони повинні, наприклад, обробляти заявку на поставку партії товару. А керівнику схема буде корисна, щоб він міг знайти проблемні або надлишкові елементи (етапи, співробітників), внести потрібні корективи. Часто це допомагає прискорити або здешевити роботу компанії.

За аналогією з мовами програмування, нотації називають мовами моделювання бізнес-процесів.

Існують чотири, найбільш поширених, підходу до вибору бізнес-процесу для дослідження і оптимізації:

- Процеси, що створюють найбільшу додану вартість (Економічну вартість, яка визначається витратами компанії, що відносяться на продукцію);

Кафедра КІТ (47)				НАУ 21 18 17 000 ПЗ			
Виконав	Ніс Д.Д.В.			Засоби автоматизації бізнес-процесів на промисловому підприємстві	Літера	Аркуш	Аркушів
Керівник	Савченко А.С.					26	11
Консульт.	Куклінський М.В.				411 122		
Н-котрол.	Шевченко О.П.						
Зав. каф.	Савченко А.С.						

- Процеси, що створюють найбільшу цінність для клієнтів (Маркетингову вартість за рахунок диференціації продукції);
- Процеси з найбільш інтенсивним міжзвенним взаємодією, створюють транзакційні витрати;
- Процеси, визначені стандартами ISO 9000, як обов'язкові до опису при постановці системи менеджменту якості.

Відзначимо також відмінності в підходах 1 і 2: «Споживчий цінність» не слід плутати з доданою вартістю - різницею між вартістю споживаних компанією ресурсів і вартістю її продукції - це погляд з боку самої компанії, вірніше її фінансиста, економіста, бухгалтера або власників.

Звичайно, компанія повинна бути прибутковою, але, наприклад, стандарти якості ISO 9000 відображають, перш за все, точку зору споживача. Крім того, концепції ISO виходять з того, що найбільш успішними і в довгостроковому фінансовому аспекті є компанії, що надають своїм споживачам якісну продукцію.[\[6\]](#)

Світова практика пропонує наступні варіанти технік опису бізнес-процесів:

- Словесний опис у довільній формі. Мова - це універсальна моделює система і, отже, впорається і з цим завданням. Але як правило, такий опис настільки громіздко, що помилки і неточності в ньому стають неминучими, а сам документ приречений на забуття;
- Формальний опис. Це деяке обмеження мови, при якому вводяться спеціальні внутрішні форми або процес описується через систему приватних документів: таблиць документообігу, посадових інструкцій і т.п.

Великим кроком до досягнення бажаної ясності і наочності в описі процесу є перехід до графічної мови – діаграм процесів, деревам структур даних і т.п. в даному випадку необхідний якийсь стандарт - універсальної графічної мови не існує.

Також можливі варіанти - власний стандарт підприємства або перехід на міжнародні. Розглянемо, що дає перехід на міжнародні стандарти. По-перше,

розуміння таких описів стає можливим за межами підприємства, тобто намічається відхід від, так званих «Суб'єктивних систем управління».

По-друге, до стандартно описаним процесам можна застосувати стандартні ж техніки аналізу і оптимізації. За аналогією: застосовуючи міжнародні стандарти фінансовий звітності, ви отримуєте в своє розпорядження накопичену світовою практикою бібліотеку технік фінансового аналізу.

Здійснення реінжинірингу необхідно почати з вибору найбільш підходящої методології опису (або моделювання) бізнес-процесів.

Найбільш простими є:

1. Блок-схема бізнес-процесу, що складається дій і прийнятих рішень, взаємопов'язаних між собою;
2. Словесний опис бізнес-процесу, що відповідає також на питання - які витрати часу і коштів на прийняття рішень, очікування і здійснення дій в бізнес-процесі.

На жаль, крім безперечних достоїнств - простоти і очевидності - представлена методологія є недостатньо наочною і зручною для визначення ефективності реалізації бізнес-процесу. Тому був розроблений ряд більш ефективних методологій, найбільш поширені з яких є наступні:

– Методологія структурного аналізу і проектування (SASD). Ця методологія заснована на класичній і вельми успішній методології структурного проектування програмного забезпечення та інформаційних систем. Так як в розробці прикладних програм і ІС доводиться постійно мати справу з різними інформаційними процесами, то не дивно, що розроблені для цього методології виявилися цілком застосовними і для моделювання бізнес-процесів. Методологія SADT являє собою подальший розвиток методології структурного аналізу і проектування;

– Методологія IDEF. Це найглибше пророблена і найбільш велика методологія, дозволяюча описувати не тільки бізнес-процеси, але і функціональні блоки (наприклад, маркетинг або фінанси), різні об'єкти в компанії і дії над ними (наприклад, весь комплекс процесів обробки і виконання

замовлення клієнта), а також стан і динаміку розвитку бізнес-одиниць компанії і компанії в цілому. Завдання, які доводиться вирішувати в ході реінжинірингу, зазвичай характеризуються високим ступенем складності і великою відповідальністю. Досвід невдач перших років розвитку цього напрямку показав, що успішний реінжиніринг не може бути здійснений без твердої методологічної основи. Наведені вище методології проведення реінжинірингу бізнес-процесів розроблені провідними консалтинговими фірмами світу.[7]

У проведенні реінжинірингу беруть участь фахівці двох типів - професіонали в області реконструюється бізнесу і розробники інформаційних систем. Досвід реінжинірингу показує, що по-справжньому успішний і новаторське впровадження інформаційних технологій є унікальним творчим процесом: керуючі компаній і фахівці-технологи, знайомлячись з методами інформаційних технологій, самі роблять відкриття щодо можливостей їх використання в своєму конкретному бізнесі. У той же час, створення високоякісних інформаційних систем вимагає участі професіоналів в області інформаційні технології. Виникає проблема пошуку спільної мови, яка стоїть на шляху інтеграції сучасних технологій моделювання та розробки складних систем. Саме ця тенденція і спостерігається зараз в розвитку методологій та інструментальних засобів реінжинірингу бізнес-процесів. Оскільки реінжиніринг орієнтований на процеси, а не на дані, традиційні підходи виявилися неадекватними. Об'єктно-орієнтована підхід є єдиним поки підходом, що дозволяє описувати як дані про сутності, так і їх поведінку. Крім того, він забезпечує створення прозорих, легко модифікуються моделей бізнесу та інформаційних систем, що допускають повторне використання окремих компонентів

Імітаційне моделювання забезпечує не тільки найбільш глибоке уявлення моделей для непрограмірующего користувача, але і найбільш повні кошти аналізу таких моделей. Моделі створюються у вигляді потокових діаграм, де представлені основні робочі процедури, які використовуються в компанії, описано їх поведінку, а також інформаційні та матеріальні потоки між ними.

Втім, побудова реальних імітаційних моделей досить трудомісткий процес, а їх детальний аналіз, що виходить за рамки простого збору статистики по термінах і цінах, часто вимагає від користувача спеціальної підготовки. Для опису робочих процедур може знадобитися додаткове програмування.

На завершення можна зробити висновок про те, що проблема ефективного управління підприємством розглядається як один з ключових чинників успішного існування і розвитку фірми. Необхідно відмітити, що незважаючи на «засилля» зарубіжних рекомендацій щодо способів вирішення даної проблеми вітчизняні автори також внесли певний вклад в розробку даної проблеми, але через особливості нашої державної політики їх погляди не отримали подальшого розвитку. завдання управління підприємством полягає в дослідженні впливу різних зовнішніх і внутрішніх подій на параметри бізнес-процесів і в коректному регулюванні цих параметрів для досягнення необхідної ефективності функціонування всієї системи.[\[8\]](#)

2.2. Розгляд основних процесних нотацій

Наприклад, музична нотація включає універсальні символи нотного стану і тональних ключів. Аналогічно нотації моделювання бізнес-процесів включає символи (значки) та конектори, що показують взаємозв'язок між компонентами реального бізнес-процесу.

На сьогоднішній день існує безліч стандартів і прийомів моделювання. Вибір найкращого з доступних варіантів може виявитися складним завданням, але в будь-якому випадку проходження стандартам і загальноприйнятим угодами забезпечує довгострокові переваги.

- Представники бізнесу, професіонали в області процесного моделювання і в області ІТ взаємодіють один з одним, Використовуючи загальні набір символів, мову і методи.

- Результуючі моделі процесів узгоджені за формою і за змістом, що спрощує проектування, аналіз і вимір процесу і стимулює повторне використання моделей.

- Існує можливість імпорту-експорту моделей між різними програмними засобами.

- Деякі засоби дають можливість перевести нотацію моделювання в виконувану мову.

У використанні деяких з перерахованих можливостей, особливо імпорту і перенесення моделей в процесні двигуни, спостерігається помітний прогрес.

Перейдемо до розгляду основних процесних нотацій:

2.2.1. Доріжки (Пули)

«Плавальні доріжки» або «Пули»(з англ. pool – басейн) - це не окрема нотація, а скоріше, корисне доповнення до інших систем нотацій. Їх часто включають в діаграми BPMN, EPC, UML і блок-схеми, щоб показати виконавця, відповідального за виконання певної дії. Доріжки зображуються у вигляді довгих вертикальних або горизонтальних смуг, що нагадують доріжки в плавальному басейні. Упорядкування потоку дій по доріжках параметр дає змогу бачити передачу відповідальності та роботи між учасниками процесу.

Ключові характеристики:

- Доріжки зображують виконавців або групи виконавців;
- Дорожка може відповідати ролі, підрозділу, системі або будь-який інший групі виконавців, а також їх комбінації.

Для чого використовується:

- Щоб чітко розуміти, в якій точці процесу відбувається перехід відповідальності за його виконання;
- Для того щоб зацікавлені сторони краще розуміли процес.

Переваги:

- Сприяє колективній роботі завдяки тому, що виконавці бачать свою роль по відношенню до інших;
- Чітко визначає точки передачі відповідальності в процесі;
- Дозволяє описувати послідовність операцій, потоки матеріалів і повідомлень.

Недоліки:

- Важко зобразити колективну відповідальність;
- В деяких випадках може сприяти укоріненню функціонального мислення.

Приклад на рис. 2.1. пули:

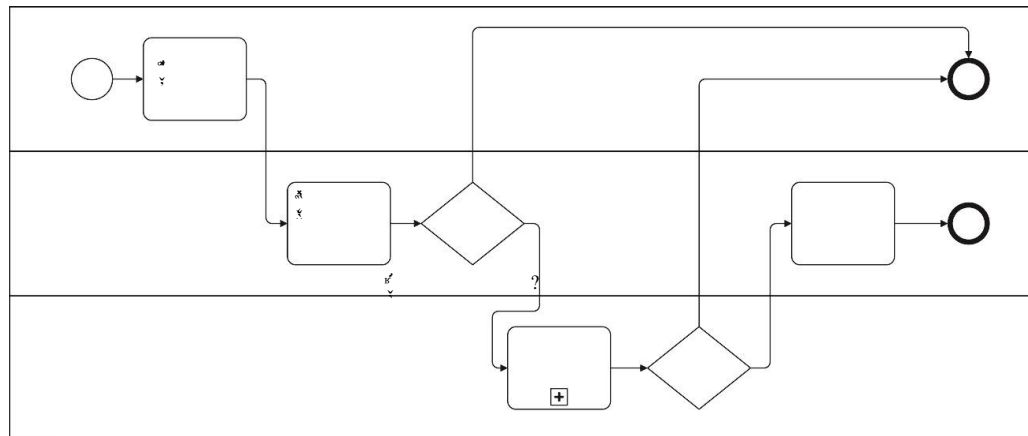


Рис. 2.1. Пули

2.2.2. Блок-схеми

Засновані на простому наборі символів блок-схеми, широко використовуються для відображення операційної діяльності, рішень та інших основних елементів процесу. Нотація для найбільш поширених блок-схем, зображуючих роботу автоматизованих систем, була прийнята в якості стандарту ANSI в 1970 році. У промисловості протягом десятиліть використовуються різні варіанти блок-схем, що містять різні символи для різних завдань - наприклад, для опису матеріальних потоків, ролей і робіт, для розміщення обладнання, для аналізу входів і виходів в логістичних центрах.

Ключові особливості:

- Використовується як в поєднанні з доріжками, так і без них;
- Безліч варіантів для різних цілей;
- В основі лежить простий набір легко пізнаваних символів;
- Є попередником багатьох більш сучасних нотацій.

Для чого використовується:

- Щоб швидко описати процес там, де не потрібно детальне документування;
- Для початку проекту моделювання під час відсутності коштів для придбання повнофункціонального програмного забезпечення;
- Щоб розробляти діаграми в ході традиційного програмування.

Переваги:

- Легко сприймається програмістами і системними інженерами;
- Високорівневі блок-схеми допомагають досягти консенсусу;
- Підходить для зображення «магістрального шляху» процесу;
- Не вимагає істотних витрат;
- Підтримується недорогими програмними засобами, в тому числі універсальними програмами для малювання.

Недоліки:

- Крім стандарту ANSI, існує безліч варіантів нотації;
- Може не вистачати точності при описі складних бізнес-процесів;
- В елементів немає усталених наборів атрибутів;
- Моделі є «плоскими», через що приходить розрізати діаграму на сегменти, з'єднані коннекторами;
- На загальну думку, не є відповідним засобом для опису складних процесів.

Приклади:

Додаткова інформація:

- Стандарти ANSI.

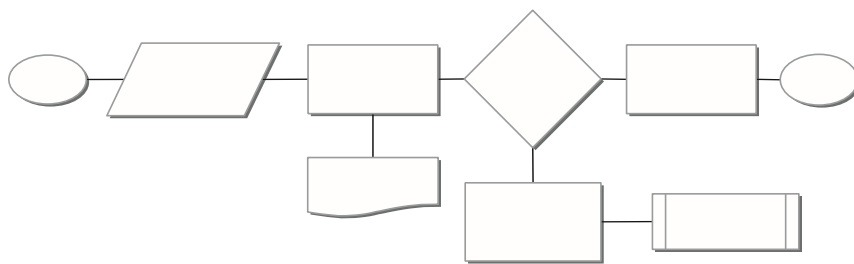


Рис. 2.2. Стандарт 1

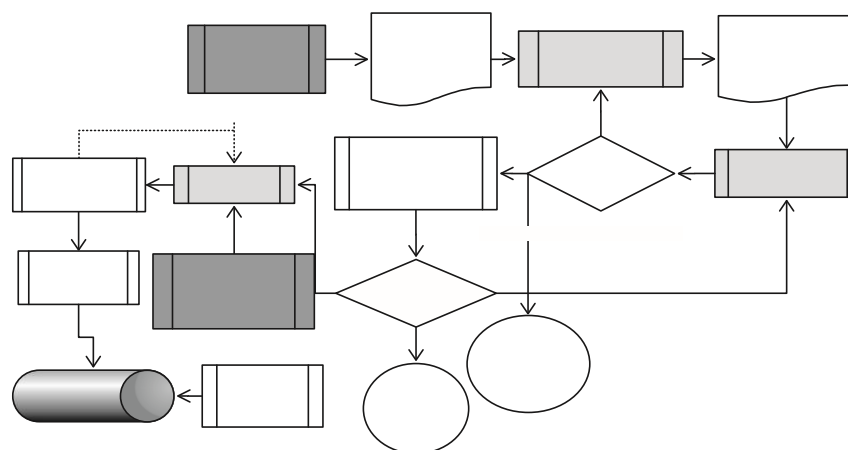


Рис. 2.3. Стандарт 2

Два наведених вище приклади показують, наскільки сильно можуть відрізнятися набори символів, що використовуються різними організаціями (рис. 2.2. і 2.3).

2.2.3. EPC

«Процесний ланцюжок, керований подіями» (EPC) може бути і дуже простим, і дуже складним. В якості «подій» в EPC розглядається початок і завершення кроків процесу, так звані «функції». Таким чином, процес складається з послідовностей «подія-функція-подія». Також в EPC широко використовуються логічні оператори, так звані «правила». Основні правила «І», «АБО», «виключаюче АБО» відображають рішення, перевірку умов, розпаралелювання і сходження потоків. Найпростіша EPC-модель складається з цих елементів, з'єднаних стрілками.

Основні характеристики:

- Нотація EPC була розроблена на початку 1990-х років професором Університету землі Саар Августом-Вільгельмом Шеєра (August-Wilhelm Scheer) як частина методології ARIS;

- EPC може використовуватися для моделювання, аналізу і реінжинірингу бізнес-процесів;

- Може використовуватися в поєднанні з вертикальними або горизонтальними доріжками;

- В основі лежить набір легко пізнаваних символів, може розширюватися великою кількістю додаткових або спеціальних символів;

- Деякі засоби моделювання містять фільтри, що дозволяють обмежитися підмножиною нотації.

Для чого використовується:

- Для моделювання складних наборів процесів з численними інтерфейсами і декількома рівнями деталізації;

- Для детального опрацювання процесів, ідентифікованих на рівні корпоративного процесного фреймворку.

Переваги:

- Широко використовується і добре сприймається в Німеччині і в інших європейських країнах, особливо в транснаціональних компаніях;

- Вагома присутність в Міністерстві оборони США та інших великих організаціях;

- Правильно спроектований EPC може читатися як послідовність речень звичайної мови;

- Може використовуватися як засіб колективної роботи функціональними експертами, які не мають великого досвіду моделювання;

- Має можливість розширювати моделі доріжками або додатковими типами елементів, що описують виконавців, системи, інформацію;

- Деякі засоби моделювання все краще і краще дозволяють перетворювати EPC в BPMN;

– Одна з найпотужніших і універсальних нотацій в частині опису обмежень процесу.

Недоліки:

- Менш поширений в порівнянні з BPMN і блок-схемами;
- Задля запобігання помилок, команда повинна пройти навчання нотації;
- Нотація повноцінно реалізована тільки в програмних продуктах сімейства ARIS.

Приклад:

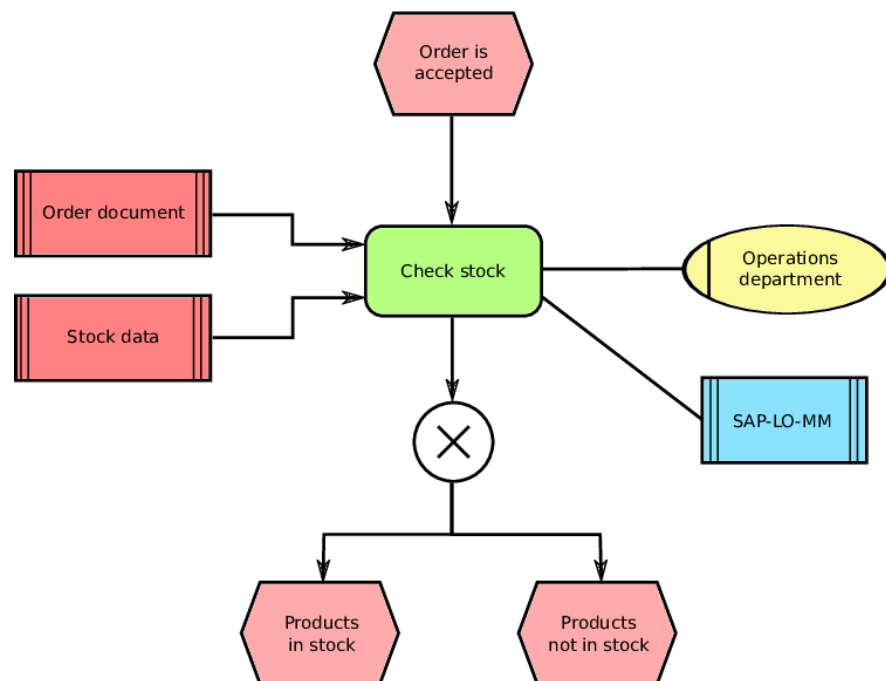


Рис. 2.4 EPC діаграма

Додаткова інформація:

- Сайт компанії: www.ariscommunity.com.

2.2.4. UML

Уніфікована мова моделювання (UML) - це стандартизований набір нотацій і методів моделювання, головним чином призначених для опису вимог до інформаційних систем. Хоча в основному UML використовується для системного аналізу і проектування, деякі організації застосовують діаграми дій з

сімейства UML, щоб моделювати бізнес-процеси. UML підтримує Object Management Group (OMG).

Основні характеристики:

- Представляє собою набір з більш ніж десяти пов'язаних один з одним нотацій і методів моделювання;
- Здатна описувати зв'язку типу батьківський-дочірній об'єкти і більш складні взаємозв'язки;
- Набір різних символів в різних нотаціях;
- SysML, підмножина UML, часто використовують для опису систем і систем, що складаються з систем.

Для чого використовується:

- Для документування сценаріїв використання;
- Для специфікації вимог до інформаційних систем;
- Для проектування роботи системи на рівні нижче, ніж рівень процесу, який моделюється іншими засобами;
- Для опису та проектування структур даних;
- Для опису низькорівневих потоків робіт.

Переваги:

- Широке співтовариство користувачів;
- Реалізована в більшості засобів моделювання;
- Безліч книг і онлайн джерел інформації.

Недоліки:

- Створений для моделювання програмного забезпечення, моделювання бізнес-процесів - другорядне завдання;
- Різні засоби моделювання можуть реалізовувати нотацію по-різному.

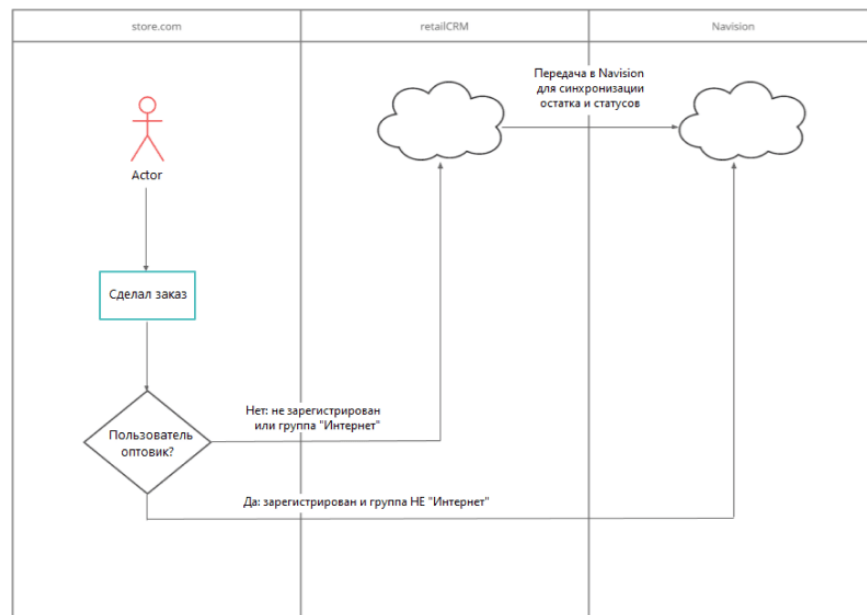


Рис. 2.5. UML діаграма

Приклад діаграми на рис. 2.5.

Додаткова інформація:

- Офіційний сайт UML, що належить OMG: www.uml.org.

2.2.5. IDEF

IDEF - сімейство нотацій і методів моделювання, спочатку розроблених ВПС США як частина методології опису робочих процесів та інформаційних систем, в даний час у вільному доступі. IDEF широко застосовується протягом багатьох років і реалізований в багатьох засобах моделювання.

Методологія IDEF складається з 14 компонентів, найбільш важливими з яких є:

- IDEF0 (методологія моделювання функціональних блоків);
- IDEF1 (методологія моделювання інформаційних потоків в компанії);
- IDEF2 (методологія моделювання динаміки розвитку компанії);
- IDEF3 (методологія документування бізнес-процесів в компанії);
- IDEF4 (методологія опису різних об'єктів в компанії і дій над ними);

- IDEF5 (методологія опису поточного стану компанії і тенденцій його зміни).

Нотація використовує дуже простий набір символів: прямокутники процесів і стрілки, що зображують входи, виходи, управління і механізми. Система числового кодування кроків процесу дозволяє легко відстежувати зв'язки між батьківським і дочірніми процесами: наприклад, процес з кодом A1.3 є підпроцесом батьківського процесу A1; на кожному наступному рівні декомпозиції до номера через точку додається номер блоку на поточному рівні.

Основні характеристики:

- Верхній рівень описує контекст завдання;
- Наступні рівні є декомпозицією прямокутників на верхніх рівнях;
- У кроку процесу є вхід, вихід, управління і механізм - вони зображуються надписати стрілками;
- Система числового кодування відображає зв'язок нижніх рівнів з верхніми (наприклад, B3.2 - другий підпроцес процесу B3).

Для чого використовується:

- Для моделювання на будь-якому рівні;
- В системах автоматизованого виробництва.

Переваги:

- Точне розуміння процесу аналітиком;
- Легко відстежувана логіка декомпозиції від рівня до рівня;
- Вичерпуюча і загальнодоступна документація.

Недоліки:

- Діаграми часто виглядають непривабливо;
- Діаграми з безліччю прямокутників і стрілок можуть виглядати заплутаними і складними;
- Є застарілою на даний момент.

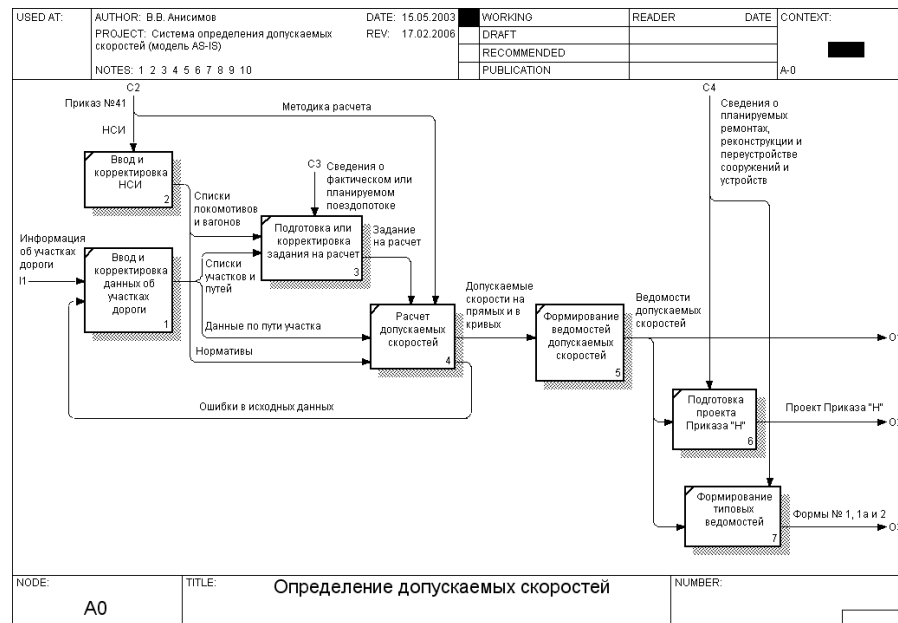


Рис. 2.6. IDEF0 діаграма

Приклад діаграми на рис. 2.6.

Додаткова інформація:

- Документація на сайті www.idef.com;
- Документація на програмний продукт Computer Associates BPWin.

2.2.6. Карти потоку створення цінності

Карти потоку створення цінності - це один з методів бережливого виробництва. (Не плутати з іншого нотацією - ланцюжком створення цінності.) Карта потоку створення цінності зображує фізичне оточення і потоки матеріалів і продукції у виробництві. Оригінальна назва цієї нотації в корпорації Toyota, де її придумали, - «Карта потоків матеріалів і інформації». Вона використовується для того, щоб прив'язати до процесу витрати ресурсів і часу і таким чином дати уявлення про продуктивність.

Основні характеристики:

- Досить простий набір символів;
- Може включати діаграми, зроблені в інших нотаціях.

Для чого використовується:

- Щоб залучити до аналіз процесу його виконавців;
- Щоб стимулювати учасників процесу до самостійного пошуку можливостей оптимізації;
- Там, де не потрібні повноцінні засоби моделювання;
- Там, де чітко задані вимоги по вартості і тривалості процесу.

Добавьте информационный поток

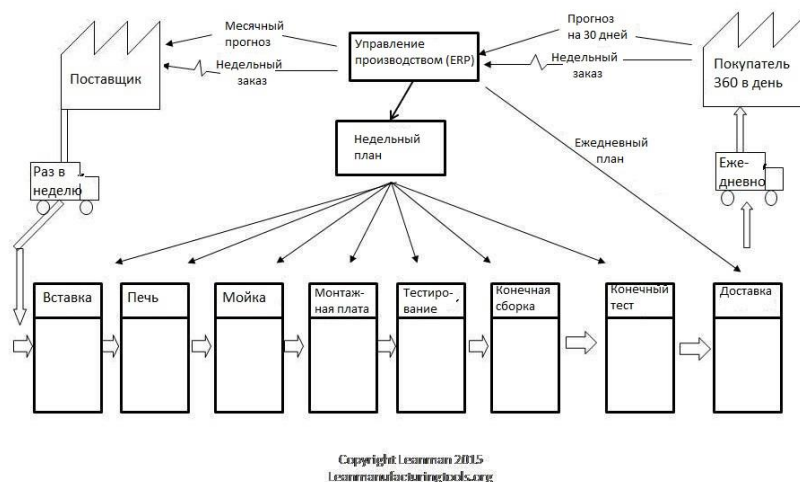


Рис. 2.7. Карта потока створення цінності

Приклад карти на рис. 2.7.

Переваги:

- Простота і легкість застосування.

Недоліки:

- Плоскі моделі;
- Репозиторій не передбачений;
- Неможливо використовувати для вирішення складних завдань.

2.2.7. Нотація моделювання бізнес-процесів BPMN2.0

Стандарт business process model and notation (BPMN) спочатку був розроблений Business Process Management Initiative, в даний час він

підтримується консорціумом Object Management Group (OMG). Зростаюча популярність BPMN в якості стандарту призвела до того, що його стали підтримувати найбільш поширені засоби моделювання.

Він надає повноцінний набір символів для моделювання різних аспектів бізнес-процесу. Як і більшість сучасних нотацій, символи BPMN описують взаємозв'язок, такі як послідовність виконання робіт.

Ключові характеристики:

- Версія 2 (BPMN2.0) показує, що нотація є зрілою і усталеною;
- Більш ніж 100 символів згруповані в так звані описові та аналітичні набори відповідно до потреб різних користувачів;
- Досить детальна нотація, що показує: стартові, проміжні і завершальні події; дії і потоки повідомлень; внутрішні і зовнішні комунікації; потоки дій і даних.

Для чого використовується:

- Щоб уявити модель процесу різним аудиторіям;
- Для імітаційного моделювання;
- Для виконання процесу.

Переваги:

- Широко використовується і легко сприймається; багатьма розглядається як стандарт «де-факто»;
- Помітне використання в Міністерстві оборони та інших державних відомствах США;
- Одна з найбільш потужних і гнучких нотацій для виявлення обмежень процесу.

Недоліки:

- Щоб коректно використовувати повний набір символів, необхідні навчання і досвід роботи.;
- Складно побачити взаємозв'язок між різними рівнями процесу;
- Різні засоби моделювання можуть підтримувати різні підмножини нотації;

– В деяких організаціях люди бізнесу погано сприймають нотацію через її ІТ-корені.

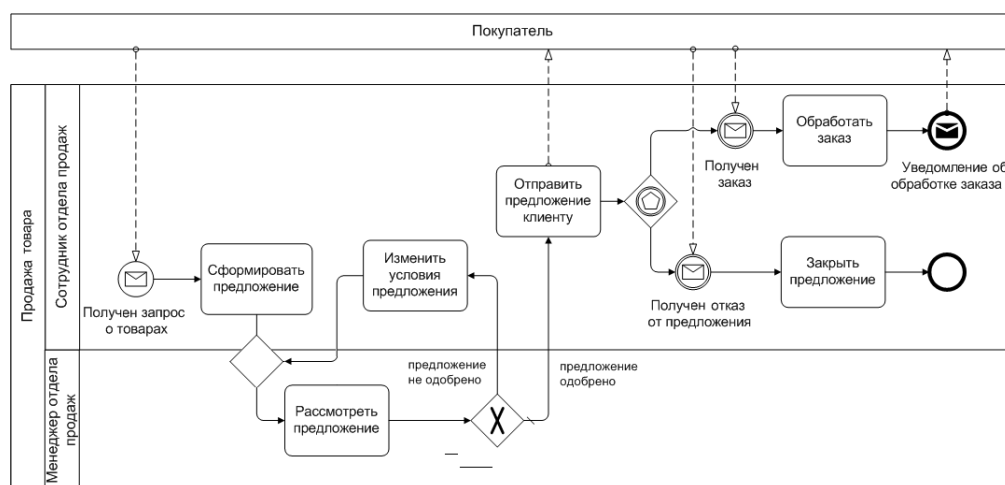


Рис. 2.8. BPMN діаграма

Приклад діаграми на рис. 2.8.

Додаткова інформація;

– Офіційний сайт BPMN, що належить OMG: www.bpmn.org.

Побудуємо таблицю в якій зобразимо основні характеристики кожної нотації.

Присвоїмо кожній нотації бали від 1 до 10.

Табл. 2.1.

Нотація	Актуальність	Ефективність	Зрозумілість
Пули	10	1	10
IDEF	3	9	3
EPС	5	6	4
UML	8	8	8
Карти потоку створення цінності	4	7	6
Блок-схема	5	4	9
BPMN2.0	9	9	8

З цієї таблиці можемо бачити що найкращою нотацією для моделювання бізнес-процесів промислового підприємства є нотація BPMN2.0. виберемо її в якості нашого інструменту для побудови бізнес-процесів.

2.3. Система автоматизації бізнес-процесів на базі BPMN2.0

Розглянемо систему яка називається FocusBPM. Ця система автоматизації була створена на початку 2020 року українською ІТ компанією. Вона є середовищем для моделювання бізнес-процесів, так званим конструктором або «моделлером». Система має інтерактивний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс за допомогою якого і відбувається процес опису бізнес-процесів. Нижче малюнок який показує сам конструктор де створюються діаграми.

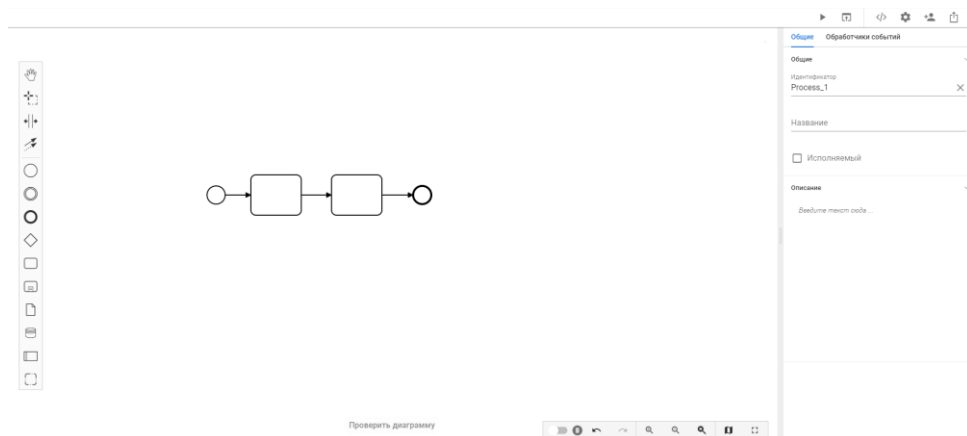


Рис. 2.9. Экран моделера

На малюнку ми бачимо що екран поділяється на 2 основні частини: робочу область де відбувається сам процес побудови діаграм, і область де відображені характеристики активності на якій ми зараз стоїмо.

Основною причиною для вибору цієї системи є те, що система дозволяє виконувати код, і тим самим автоматизувати виконання певних дій, які раніше виконувала людина. Також система має змогу інтегруватись з різними ERP системами, API цієї системи досить зрозуміле і може з легкістю «спілкуватись».

Висновки до розділу 2

В цьому розділі ми розглянули основні нотації бізнес-процесів. Провели їх аналіз та склали таблицю в якій зробили приблизну оцінку ключових характеристик. Також ми розглянули систему автоматизації бізнес-процесів FocusBPMN яка працює на базі нотації BPMN2.0. Вона є середовищем для моделювання і також її можна інтегрувати в різні ERP системи.

РОЗДІЛ 3

ПРИКЛАД АВТОМАТИЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСУ НА ПРОМИСЛОВОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

3.1. Загальний опис бізнес-процесу

Існує металургійне підприємство ПАТ «ХЕРСОНСТАЛЬ» яке виробляє метизну продукцію. Облік на цьому підприємстві облік всіх товаро-матеріальних цінностей (ТМЦ) та реєструється їх рух всередині самого підприємства. На цьому підприємстві є основні бізнес-процеси які пов'язані з постачанням сировини для її подальшої переробки в напівфабрикати та готову продукцію.

Зі всіх процесів на підприємстві ПАТ «Херсонсталь» необхідно виділити окремих бізнес-процес. Розглянемо бізнес-процес під назвою «замовлення на закупку та прихід матеріалів на склад».

Розпишемо основні ролі які приймають участь у процесі та їх зобов'язання:

- Відділ матеріально-технічного забезпечення (ВМТЗ) – відповідальний за закупку ресурсів;
- Постачальник – відповідальний за поставку ресурсів;
- Комірник – відповідальний за прийом та первинну перевірку ресурсів;

Опишемо бізнес-процес.

На даному етапі ми будемо розглядати бізнес-процес з метою автоматизації, тому домовимось що будемо його описувати з точки зору дій які можна автоматизувати.

Кафедра КІТ (47)				НАУ 21 18 17 000 ПЗ			
Виконав	Ніс Д. Д. В..			Приклад автоматизації бізнес-процесу на промисловому підприємстві	Літера	Аркуш	Аркушів
Керівник	Савченко А.С.					46	15
Консульт.	Куклінський М.В.				411 122		
Н-котрол.	Шевченко О.П.						
Зав. каф.	Савченко А.С.						

Зазначимо що у ролі постачальник є тільки одна дія – доставити ТМЦ на підприємство. Цю дію автоматизувати неможливо тому не будемо її розглядати з точки зору процесу.

На підприємстві виникає потреба в ресурсі. Відповідальний виконавець з групи ВМТЗ робить закупку ресурсів у постачальника. Закупка робиться шляхом відправлення постачальнику договору. В ERP системі підприємства існує шаблон договору в який необхідно внести інформацію (найменування ТМЦ, організацію постачальника, організацію замовника, кількість і т. д.). Представник ВМТЗ заповнює всі поля вручну та відправляє постачальнику замовлення. Через деякий час постачальник доставляє ТМЦ яка зазначена в замовленні. Відповідальний представник відділу комірників приймає відвантажений матеріал на склад, вказує в організацію постачальника, ТМЦ що прибув, вказує його кількість та робить первинну перевірку (перевіряє цілісність упаковки). Він створює вручну в ERP системі підприємства документ який називається «прихід матеріалів від постачальника» та вводить всю необхідну інформацію, а саме: -номенклатуру ТМЦ та її кількість; вказує ціну та фактичну дату поставки; вводить назву організації постачальника та організацію отримувача. Після чого товар відправляється на склад та чекає свого часу.

Опишемо алгоритм дій для кожної з ролей цього бізнес-процесу:

Представник ВМТЗ:

- Створити документ;
- Заповнити всю необхідну інформацію в документі;
- Відправити документ постачальнику;

Постачальник:

- Доставити вказаний ТМЦ на підприємство;

Комірник:

- Прийняти товар;
- Перевірити його на цілісність упаковки;
- Створити документ;
- Заповнити необхідні дані постачальника та товару.

3.2. Побудова бізнес-процесу в системі FocusBPMN

Розглянемо поля документу який представник ВТМЗ має заповнити кожного разу як робить замовлення на закупку у постачальника. Документ в ERP системі підприємства складається з 2х вікон. В кожному з вікон є обов'язкові для заповнення поля. В системі існує деяка прив'язка між ТМЦ і його одиницею виміру, ті між ТМЦ та валютою в якій його закупають.

Подивимось як виглядають вікна цього документу.

Додавання. Реєстр документів | 4. Документи приходу матеріалів. Замовлення на закупівлю

Документ | Додатково | Реквізити | Спосіб доставки | Документи | Замовлення

Тип процесу: Замовлення на закупівлю _M5A | Виконується

Документ №: # від

Реквізити

Контрагент: *

Договір: від | Додаткова угода

Вантажовідправник:

Сума

Валюта:

Сума відправника (без ПДВ):

УАН: | ПДВ:

Різне

Примітка:

Відповідальний: М.О.Л. . 361

ДОДАТИ

Рис. 3.1. Вікно ЗНЗ.

Рис. 3.2. Вікно рядків ЗНЗ.

На рис. 3.1. і рис. 3.2. ми бачимо поля в яких може бути введена інформація. Для документу необхідно щоб були заповнені наступні поля:

- Номер документу;
- Дата документу;
- Контрагент (постачальник);
- Валюта;
- Код ТМЦ;
- Кількість;
- Одиниця виміру;
- Ціна.

Номер документу присвоюється системою. Дата документу вводиться вручну. Контрагент вибирають зі списку який вже заповнений в системі. Валюта вводиться вручну. Код ТМЦ вибирається зі списку який вже заповнений в системі. Кількість, ціна та одиниця виміру ТМЦ вводяться вручну. Сумма вираховується автоматично, це добуток кількості та ціни.

Проаналізуємо дії які ми можемо автоматизувати за допомогою системи автоматизації Focus BPMN в документі «Замовлення на закупівлю».

Автоматичне заповнення обов'язкових полів таких як:

- Дата документу (підставляється дата на момент створення документу);
- Валюта. В залежності від постачальника підставляється або гривня UAH (якщо постачальник український) або американський долар USD (якщо постачальник не з України). Важливо зазначити те що в ERP системі вже є інформація про те з якої країни постачальник;
- Одиниця виміру. В залежності від обраного ТМЦ підставляється одиниця виміру. Важливо зазначити те що в ERP системі у кожного ТМЦ заповнена інформація про одиницю виміру.

Бачимо що представнику ВМТЗ залишається тільки створити документ, вибрати постачальника зі списку, вибрати потрібний ТМЦ зі списку, ввести його кількість та ціну.

Перейдемо до документу «прихід матеріалів від постачальника» який заповнює комірник по приїзду постачальника.

Документ | Спосіб доставки | Документи

Тип процесу: Прихід матеріалів от поставщика 1

Документ №: # від 29.05.2021

Реквізити

Одержувач: * МВО *

Контрагент: *

Договір: від Додаткова угода

Гр-отправ.

Підстава номенкл.

Сума

Валюта: UAH (980)

Сума відправника (без ПДВ)

UAH: ПДВ

Різне

Примітка

Відповідальний: М.О.Л. . 361

ДОДАТИ

Рис. 3.3. Вікно приходу матеріалів.

Рис. 3.4. Вікно рядків приходу матеріалів

На рис. 3.3. та рис. 3.4. бачимо що документ складається з двох вікон та інформація в нього заноситься на основі документу «замовлення на закупівлю», комірник створює документ і вносить необхідну інформацію.

Поля в яких може бути введена інформація. Для документу необхідно щоб були заповнені наступні поля:

- Номер документу;
- Дата документу;
- Контрагент (постачальник);
- Валюта;
- Код ТМЦ;
- Кількість;
- Дата фактичної поставки;
- Склад на якому будуть зберігатись ТМЦ;
- Одиниця виміру;
- Ціна.

Номер документу заповнюється автоматично. Контрагент, валюта, кількість, одиниця виміру та ціна підставляється з документу «замовлення на закупівлю». Дату документу, дату фактичної поставки та склад на якому буде зберігатись ТМЦ заповнює комірник.

Проаналізуємо дії які ми можемо автоматизувати за допомогою системи автоматизації Focus BPMN в документі «Замовлення на закупівлю».

Автоматичне заповнення обов'язкових полів таких як:

- Дата документу (підставляється дата на момент створення документу);
- Контрагент який доставляє ТМЦ;
- Кількість замовлюваної ТМЦ;
- Одиниця виміру;
- Ціна.

Можемо дійти висновку що комірнику не потрібно створювати документ вручну. Можна настроїти автоматичне формування документу «прихід матеріалів від постачальника». Комірнику залишається вибрати документ зі списку, внести фактичну дату поствки та склад на якому буде зберігатись ТМЦ.

Опишемо спрощений бізнес-процес за допомогою нотації BPMN2.0 в конструкторі бізнес-процесів FocusBPMN. Для кращого розуміння зон відповідальності кожної ролі будемо використовувати так звані пули.

В схемі бізне-процесу виділимо наступні умовні позначення:



Рис. 3.5. Приклад дій

Користувацька дія – дія яка не може бути автоматизована, виконується користувачем, рис.3.5.

Сервісна дія – автоматизована дія яка виконується системою.

З усіма вищезазначеними позначеннями та рішеннями отриміємо наступну схему.

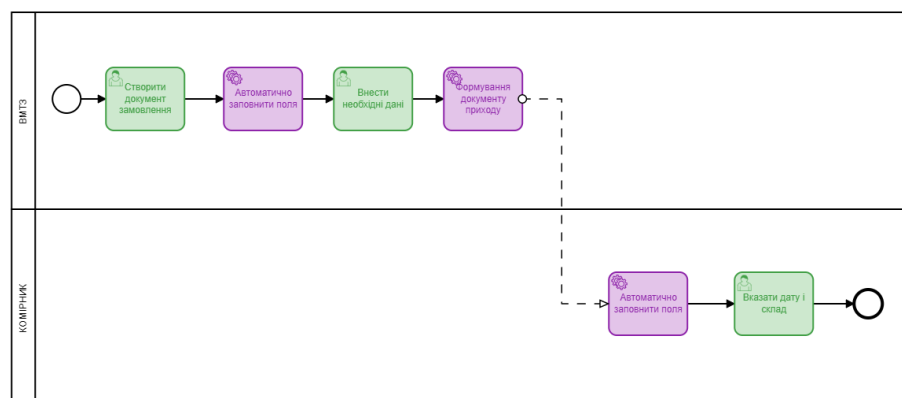


Рис. 3.6. Схема бізнес-процесу.

Отже ми отримали описаний бізнес-процес (рис. 3.6.) в системі FocusBPMN за допомогою нотації BPMN2.0. перейдемо до наступного етапу автоматизації – автоматизація за допомогою вставки програмного коду в сервісні дії бізнес-процесу.

3.3. Програмна автоматизація дій

В системі FocusBPMN існує можливість програмно реалізувати дії, якщо ця дія є сервісною. Раніше ми написали список дій які можна програмно автоматизувати, зберемо їх докупи та спробуємо написати код який автоматизує дію, тим самим полегшити введення документів у систему.

Перелік дій які можна автоматизувати:

- Заповнення поля дата документу «Замовлення на закупівлю»;
- Заповнення поля валюта;
- Заповнення поля одиниця виміру документу «Замовлення на закупівлю»;
- Формування документу приходу;

- Заповнення поля дата документу «Прихід матеріалів від постачальника»;
- Заповнення поля контрагент;
- Заповнення поля одиниця виміру документу «Прихід матеріалів від постачальника»;
- Заповнення поля ціна.

Виділимо наші сервісні задачі для яких буде відбуватись автоматизація, їх у нас 3, а саме:

- Автоматично заповнити поля документу «Замовлення на закупівлю»;
- Сформуванати документ «Прихід матеріалів від постачальника»;
- Автоматично заповнити поля документу «Прихід матеріалів від постачальника».

Для кожної з цієї задачі напишемо код. В цьому коді є бібліотеки ERP системи через які ми зв'язуємось для отримання даних про поля в які будемо записувати інформацію, та передаємо інформацію в ERP систему.

Програмний код до цієї дії є в Додатку 1, а так виглядає інтерфейс де пишуть програмний код для дії «автоматичне заповнення полів документу замовлення на закупівлю».

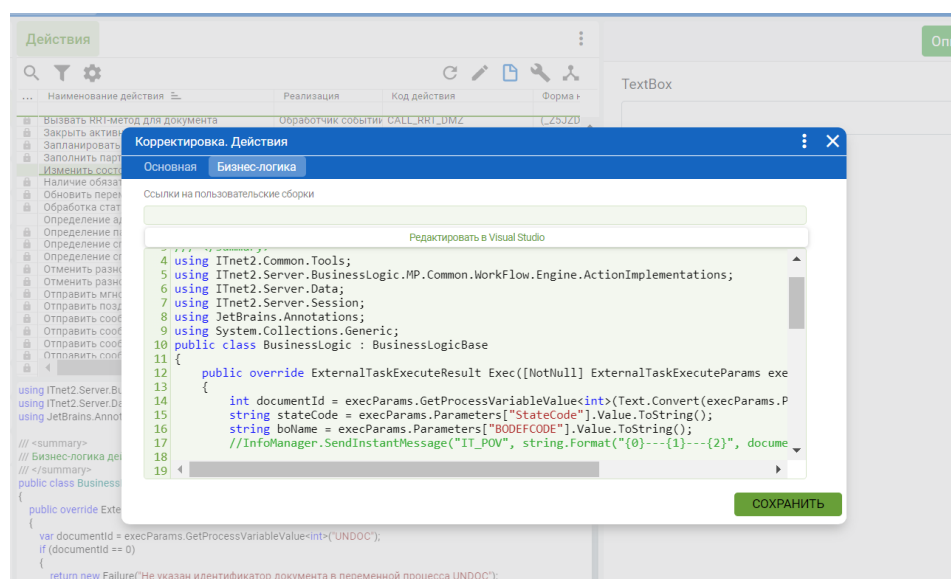


Рис. 3.7. Вікно редагування коду.

Бачимо що код ми можемо писати тут (рис. 3.7.), а також можемо натиснути кнопку «Редактировать в Visual Studio», після чого проект відкриється в Visual Studio і ми зможемо його там редагувати. Воглядає це наступним чином (рис. 3.8.).

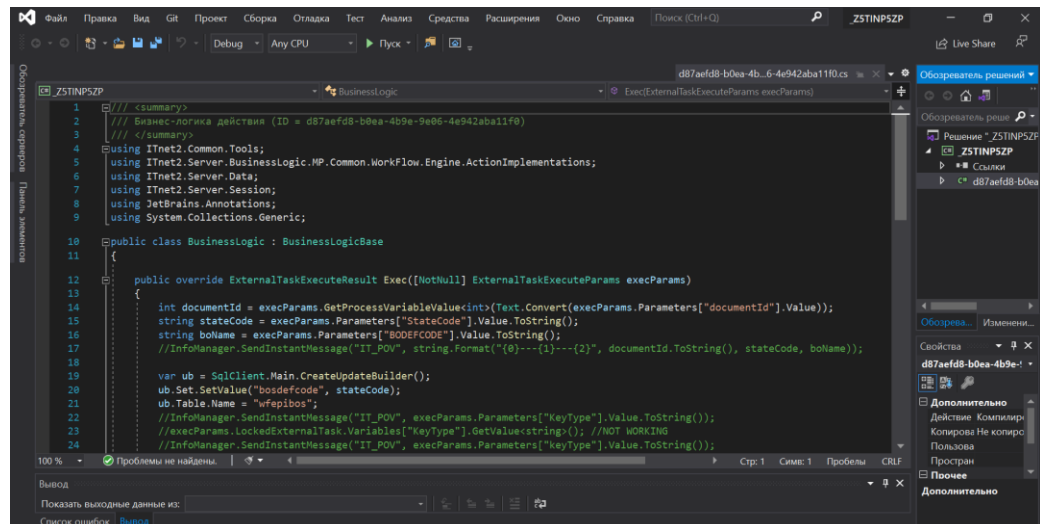


Рис. 3.8. Програмний код.

Після закінчення редагування можна закрити вікно Visual Studio та повернутись в систему автоматизації FocusBPMN де потрібно натиснути «ОК» після завершення редагування коду.

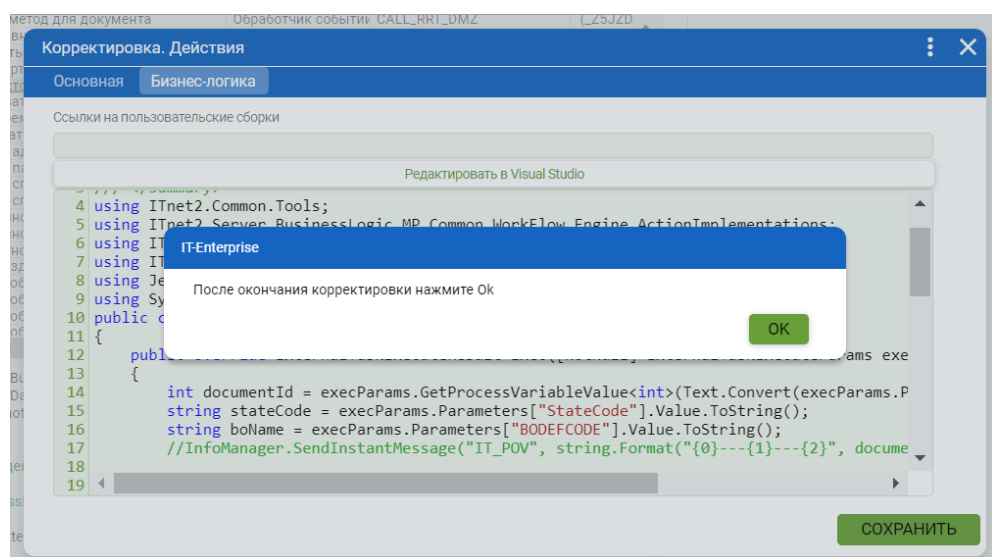


Рис. 3.9. Вікно підтвердження коригування.

Це бізнес-логіка дії автоматичного заповнення поля. Тут ми звертаємось спочатку до ERP системи та посилаємо їй сигнал для створення каналу зв'язку, після цього є умова в якій ми кажемо що пристворенні документу з таким-то кодом (документи в ERP системі мають свій унікальний ідентифікатор - код) певні поля будуть заповнюватись по правилам, наприклад:

Поле дата заповнюється таким чином – в поле записується дата створення документу. Поле валюта заповнюється так – в залежності від обраного постачальника ми звертаємось до поля в якому записана країна постачальника, створюємо перевірку в якій значиться що якщо постачальник з України то підставляти в це поле UAH, в інших випадках підставляти USD. Поле одиниця виміру заповнюється так – в залежності від обраного ТМЦ ми звертаємось до поля де вказана одиниця виміру та підставляємо її в поле документу.

Перейдемо до написання програмного коду в я кому налаштуємо автоматичне формування документу «Прихід матеріалів від постачальника».

Програмний код цієї дії є в Додатку 2, так віглядає інтерфейс куди пишеться або додається код для дії «Формування документу приходу».

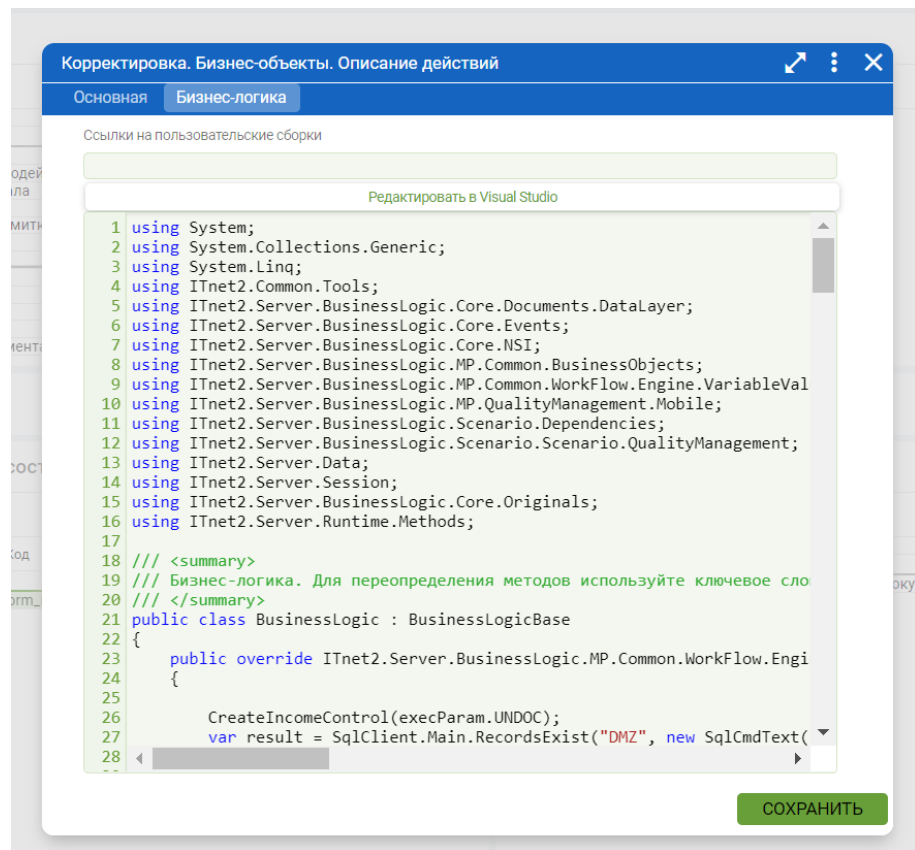


Рис. 3.10. Вікно коригування коду.

В цьому коді ми чекаємо коли кнопка в «Зберегти» в документі «Замовлення на закупівлю» буде нажата. Після цього ми ініціюємо створення нового документу в ERP системі з відповідним йому кодом.

Під час формування документу також ініціюється запуск наступної сервісної даї «Автоматичне заповнення полей в документі приходу», в якому поля з документу «Замовлення на закупівлю» автоматично копіюються в необхідні поля документу «Прихід матеріалів від постачальника» а саме: контрагент, валюта, одиниця виміру, ТМЦ, кількість та ціна.

Давайте напишемо сам код цієї дії а також створимо спрощений інтерфейс в якому комірник вводить тільки склад на якому буде зберігатись ТМЦ та фактичну дату поставки. Зробимо цей інтуїтивно зрозумілим, для того щоб нові співробітники швидше вникали в суть та не витрачали час на запам'ятовування непотрібної інформації.

Ось так виглядає інтерфейс додавання дати. Комірник бачить додаткову інформацію яка допомагає йому зрозуміти що за документ перед ним.

Рис. 3.11. Вікно вибору складу.

Комірнику потрібно тільки вибрати склад на якому буде зберігатись ТМЦ та внести дату фактичної поставки, після чого натиснути кнопку виконати.

Подивимось як тепер проходить бізнес процес від початку до кінця.

Представник ВМТЗ створює документ «Замовлення на закупівлю», поле дата документу заповнюється автоматично, він заповнює поле контрагент, після чого в поле валюта вписується або UAH або USD в залежності від обраного контрагента. Після цього він вибирає ТМЦ та в поле одиниця виміру записується прив'язана до ТМЦ одиниця виміру. Представник ВМТЗ вносить ціну та нажимає кнопку зберегти

Додавання. Реєстр документів | 4. Документи приходу матеріалів. Замовлення на закупівлю

Документ | Додатково | Реквізити | Спосіб доставки | Документи | Замовлення

Тип процесу: Замовлення на закупівлю _M5A Виконується

Документ №: ЗНЗ-000022 # від 30.05.2021

Реквізити

Контрагент: АТ "Інфотрейд" (2)

Договір: від Додаткова угода

Вантажовідправник: АТ "Інфотрейд" (2)

Сума

Валюта: UAH (980)

Сума відправника (без ПДВ): UAH: ПДВ:

Різне

Примітка:

Відповідальний:

ДОДАТИ

Рис. 3.12. Вікно ЗНЗ

Додавання. Рядки ЗамовЗакуп Документ № ЗНЗ-000021 від 13.05.2021

Параметри | Додатково

Тип рядка: Матеріали

Код ТМЦ: Муфта 50 (U02080000000016)

План: 100

Кількість: 100 шт. 100 шт.

Плановий прихід:

Тип ціни: Планова Ціна

Валюта: USD UAH/USD

Ціна і сума

USD:	5	500
UAH:	148	14800

Дебет Кредит

Рахунок:

Інше:

Примітка:

ДОДАТИ

Рис. 3.13. Вікно ЗНЗ

Можемо бачити що кількість дій скоротилась з 7 (створення документу, заповнення дати, введення контрагента, введення валюти, введення ТМЦ, вибір одиниці виміру, введення ціни) до 4 (створення документу, введення контрагента, введення ТМЦ, введення ціни)

На даному етапі автоматизація виглядає несуттєво, але є важливою частиною подальшої автоматизації.

А саме наступна частина атоматизації є основною. Комірник замість 8 дій (створення документу, заповнення дати, вибір контрагента, вибір ТМЦ, вибір валюти, вибір одиниці виміру, введення фактичної дати поставки та введення кількості) виконує всього 2 дії (внести фактичну дату поставки, вибрати склад зберігання) та робить це в спрощеному та більш зрозумілому інтерфейсі.

Можемо проаналізувати що ми скоротили загальну кількість дій з 15 до 6, тобто скоротили їх кількість на 60%, що є досить суттєвою оптимізацією та автоматизацією вього процесу.

ВИСНОВКИ

В ході виконання дипломної роботи були дослідженні бізнес-процеси та їх важливість для промислового підприємства. Були розглянуті основні нотації бізнес-процесів та проведений їх аналіз по основним характеристикам.

В роботі був розглянутий приклад опису та побудови бізнес-процесу в системі автоматизації бізнес-процесів FocusBPMN.

Були виконані наступні задачі: а) описаний бізнес-процес промислового підприємства; б) сформовано бізнес-процес в системі автоматизації; в) написаний програмний код для автоматизації дій; г) проаналізований результат виконання автоматизації.

СПИСОК БІБЛОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бутенко Яна. Робочий зошит менеджера. Проектування системи управління бізнесом. Робочий зошит студента / Яна Бутенко. - М .: КноРус, 2013. - 966 с.
2. Норбеков, М.С. Алмазний Огранщик. Система управління бізнесом і життям / М.С. Норбеков. - М .: АСТ, 2015. - 545 с.
3. Норбеков, М.С. Алмазний Огранщик: Система управління бізнесом і життям / М.С. Норбеков, М. Роуч. - М .: ВИДАВНИЦТВО "АСТ", 2009. - 352 с.
4. Сміт Адам. Управління переходами в інноваційній системі електронної промисловості: інновації систем на шляху до стійкості нового портфеля управління / Адам Сміт. Видавництво - Kemp R., Loorbach D. Publishing(2003) 2003. – 749 ст.
5. Тельнов, Юрій Пилипович Інжиніринг підприємства і управління бізнес-процесами. Методологія та технологія. Навчальний посібник для студентів магістратури. Гриф УМЦ "Професійний підручник" / Тельнов Юрій Пилипович. - М .: Юніті-Дана, 2015. - 543 с.
6. PMBoK. Керівництво до зводу знань з управління проектами (вид. 4-е, 2008). FIPS 183 США Integration definition for function modeling (IDEFO). /Sunrise publishing house/ P 50.1.028-2001. – 468 ст.
7. Белайчук, А.А. Звід знань з управління бізнес-процесами. BPM СВOK 3.0 / А.А. Белайчук. - М .: Альпіна Паблішер, 2016. - 129 с.
8. Інформаційні технології підтримки життєвого циклу продукції. Методологія функціонального моделювання. Загальне управління якістю. Total quality management (TQM): підручник для вузів / О. П. Глудкін, Н. М. Горбунов, А. И. Гуров, Ю. В. Зорін. - М .: Лабораторія базових знань, 2001.

9. Робсон М., Уллах Ф. Практичний посібник з реінжинірингу бізнес-процесів. - М,: Аудит, 1997.[Електронний ресурс] - режим доступу: <https://interconsulting.org.ua> (дата звернення 18.05.2021 р). – Назва з екрана.

```

using ITnet2.Common.Tools;
using ITnet2.Server.BusinessLogic.MP.Common.BusinessObjects;
using ITnet2.Server.BusinessLogic.MP.Common.WorkFlow.Engine.ActionImplementations;
using ITnet2.Server.BusinessLogic.MP.Common.WorkFlow.Engine.ProcessInstanceBusinessObjects;
using ITnet2.Server.BusinessLogic.Scenario.Dependencies;
using ITnet2.Server.Data;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;

/// <summary>
/// Бизнес-логика действия (ID = 44f10c1b-0aae-438f-9fa0-a1b3a3e99031)
/// </summary>
public class BusinessLogic : BusinessLogicBase
{
    public override ExecutionEventInvokeResult
    Invoke(ExecutionEventInvokeParams invokeParams)
    {
        var businessObjectDefinitionCode =
        invokeParams.Parameters["BusinessObject"]?.Value as string;
        var businessObjectStateDefinitionCode =
        invokeParams.Parameters["BusinessObjectState"]?.Value as string;

        if(string.IsNullOrEmpty(businessObjectDefinitionCode)
        || string.IsNullOrEmpty(businessObjectStateDefinitionCode))
        {
            return new Failure("Не выполнена настройка параметров действия!");
        }

        var businessObjectsRetrieveResult =
        ServiceLocator.Get<IProcessInstanceBusinessObjectsRepository>()
            .Retrieve(new ProcessInstanceBusinessObjectsRetrieveParams
            {
                ProcessInstanceId = invokeParams.ProcessInstanceId,
                BusinessObjectDefinitionCodes = new List<string> {

```



```

businessObjectDefinitionCode }
    });

    if(businessObjectsRetrieveResult.Success)
    {
        switch(businessObjectsRetrieveResult.ProcessInstanceBusinessObjects.Count)
        {
            case 0:
                return new Failure("В екземплярі процесу відсутні бізнес-об'єкти!");
            case 1:
                var ub =
getUpdateBuilder(businessObjectsRetrieveResult.ProcessInstanceBusinessObjects
[0].BusinessObjectKey, businessObjectStateDefinitionCode);
                if (ub.Exec())
                {
                    return new Success();
                }
                return new Failure(ub.Exception.Message) { ErrorDetails =
StackInfo.Get(ub.Exception) };

            default:
                var updates = new List<SqlCmd>();
                foreach (var businessObject in businessObjectsRetrieveResult.Process
InstanceBusinessObjects)
                {
                    updates.Add(getUpdateBuilder(businessObject.BusinessObjectKey,
businessObjectStateDefinitionCode).GetCommand());
                }
                if (SqlClient.Main.ExecInTransaction(updates))
                {
                    return new Success();
                }
                else
                {
                    return updates.Any(u => u.HasException)
? new Failure(updates.First(u =>
u.HasException).Exception.Message) { ErrorDetails =

```

```

StackInfo.Get(updates.First(u => u.HasException).Exception) }
        : new Failure("Не удалось выполнить обновление состояния
        бизнес-объектов");
    }
}
return new Failure(businessObjectsRetrieveResult.ErrorMessage);
}

private SqlUpdateBuilder getUpdateBuilder(IBusinessObjectKey
businessObjectKey, string businessObjectStateDefinitionCode)
{
    var ub = SqlClient.Main.CreateUpdateBuilder();
    ub.Set.SetValue("bosdefcode", businessObjectStateDefinitionCode);
    ub.Table.Name = "wfepibos";
    ub.Where = new SqlCommandText("bodefcode=@bodefcode and
    bointkey=@bointkey and bocharkey=@bocharkey",
        new SqlParameter("bodefcode",
businessObjectKey.BusinessObjectDefinitionCode),
        new SqlParameter("bointkey", businessObjectKey.Type ==
BusinessObjectKeyTypes.Integer
        ? businessObjectKey.Key
        : 0),
        new SqlParameter("bocharkey", businessObjectKey.Type ==
BusinessObjectKeyTypes.Integer
        ? string.Empty
        : businessObjectKey.Key));
    ub.ShowException = false;
    return ub;
}
}

```

Автоматизація приходу матеріалів

```

using ITnet2.Common.Tools;
using ITnet2.Server.BusinessLogic.Core.Formio.Constructor.Models.Storages;
using ITnet2.Server.BusinessLogic.Core.Originals;

```

```

using ITnet2.Server.BusinessLogic.MP.Common.WorkFlow.BPMN.Extensions.ActionDefinitionParams;
using ITnet2.Server.BusinessLogic.MP.Common.WorkFlow.Engine.ActionImplementations;
using ITnet2.Server.BusinessLogic.MP.Common.WorkFlow.Engine.VariableValues;
using ITnet2.Server.BusinessLogic.Scenario.BPM;
using ITnet2.Server.BusinessLogic.Scenario.Dependencies;
using ITnet2.Server.Data;
using ITnet2.Server.Data.Tables;
using ITnet2.Server.Session;
using ITnet2.Server.Session.SystemTools;
using JetBrains.Annotations;
using Newtonsoft.Json;
using System;
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;

using System.Threading.Tasks;
using ITnet2.Server.Session.Tools;
using System.Linq;
using ITnet2.Server.Data.TableInfo;
using ITnet2.Server.BusinessLogic.HR.DLP;
using ITnet2.Server.BusinessLogic.WorkFlow.Properties;
using ITnet2.Server.Session.Characteristics;
using Newtonsoft.Json.Linq;

/// <summary>
/// ??????-?????? ???????? (ID = aa2f53be-9bd3-4ce0-8fcf-cab366ab1e2f)
/// </summary>
public class BusinessLogic : BusinessLogicBase
{
    public override ExecutionEventInvokeResult
    Invoke(ExecutionEventInvokeParams invokeParams)
    {
        var documentId = Lstn.GetNewNumber("DLRKS");
        var ib = SqlClient.Main.CreateInsertBuilder();
        ib.TableName = "DLRKS";
        ib.AddValue("KOBJ", Settings.Environment.ObjCode);
    }
}

```

```

ib.AddValue("UNDLRK", Convert.ToInt64(documentId));
ib.AddValue("DATE_D", Settings.DateTimeSql);

var documentTableInfo = TableInfo.Get("DLRKS");
var processVariables = invokeParams.Variables.ToDictionary();

var documentValues =
documentTableInfo.FieldsList.Split(',').ToList().Intersect(processVariables.Keys.ToList());

foreach (var item in documentValues)
{
    if (item == "N_KDK_AU" || item == "N_KDK_CR" || item
== "N_KDK_OT")
    {
        ib.AddValue(item, processVariables[item].ToString().PadLeft(7));
    }
    else
    {
        ib.AddValue(item, processVariables[item]);
    }
}

if (processVariables.ContainsKey("PR_CTRL"))
{
    ib.AddValue("PR_CTRL", (bool)processVariables["PR_CTRL"]
? "+" : "-");
}

if (!processVariables.ContainsKey("FIO_D"))
{
    ib.AddValue("FIO_D", Settings.Environment.SignatureUserId);
}

if (ib.Exec())
{
    var document = Document.GetDocument(documentId);
    if (document != null)
    {

```

```

var variables = new Dictionary<string, IVariableValue>();
//CЭВ
var isSev = false;
var org = SqlClient.Main.CreateCommand("select org from objorg
where is_main='+' and kobj=@kobj", new SqlParameter("KOBJ",
Settings.Environment.ObjCode)).ExecScalars<int>();
if (Characteristics.GetValue<int>("_OR_SEV", new Characteristics.CharacteristicValueParams(Text.PadLeft(Text.Convert(org), 8))) == 1)
{
    isSev = true;
}
if (!isSev)
{
    if (processVariables.ContainsKey("ORG"))
    {
        var orgStr = processVariables["ORG"].ToString();
        if (Characteristics.GetValue<int>("_OR_SEV",
            new Characteristics.CharacteristicValueParams(Text.PadLeft(Text.Convert(orgStr), 8))) == 1)
        {
            isSev = true;
        }
    }
}
variables.Add("SENDSEV",
ServiceLocator.Get<IVariableValueFactory>().Create(isSev));
variables.Add("UNDLRK",
ServiceLocator.Get<IVariableValueFactory>().Create(documentId));
variables.Add("DocumentTypeName",
ServiceLocator.Get<IVariableValueFactory>().Create(document.DocumentType.Name));
variables.Add("AuthorUser",
ServiceLocator.Get<IVariableValueFactory>().Create(document.AuthorUser));
variables.Add("DepartmentHeadUser",
ServiceLocator.Get<IVariableValueFactory>().Create(document.DepartmentHeadUser));
variables.Add("SignerUser",
ServiceLocator.Get<IVariableValueFactory>().Create(document.SignerUser));

```

```

variables.Add("SignerUserName",
ServiceLocator.Get<IVariableValueFactory>().Create(UserAccountInfo.GetUser
Fio(document.SignerUser)));
    variables.Add("AuthorUserName",
ServiceLocator.Get<IVariableValueFactory>().Create(UserAccountInfo.GetUser
Fio(document.AuthorUser)));
    variables.Add("DDMSTR",
ServiceLocator.Get<IVariableValueFactory>().Create(document.Row.Ndmint !=
0 ? Resources.From + " " + document.RegistrationDate.ToShortDateString()
: ""));

    if (processVariables.ContainsKey("N_KDKADR"))
    {
        var addressies = ((JArray)
processVariables["N_KDKADR"]).Select(x=>x.ToString().Trim().PadLeft(7)).ToL
ist();
        if (addressies.Count != 0)
        {
            variables.Add("AddresseeUser",
                ServiceLocator.Get<IVariableValueFactory>().
                Create(UserAccountInfo.GetUserId(addressies[0].ToString())
));
            variables.Add("AddresseeUserName",
                ServiceLocator.Get<IVariableValueFactory>().Create(
                UserAccountInfo.GetUserFio(UserAccountInfo.GetUserId(add
ressies[0].ToString()))));
            foreach (var addressee in addressies)
            {
                document.Addressies.AddAddressee(documentId,
addressee, true);
            }
        }
    }

    if (processVariables.ContainsKey("ORG") ||
processVariables.ContainsKey("CLIENTNAME"))
    {

```

```

if ((processVariables.ContainsKey("isPhysClient") && !(bool)
processVariables["isPhysClient"]) ||
!processVariables.ContainsKey("isPhysClient"))
{
    var organization =
Convert.ToInt32(processVariables["ORG"].ToString());
    document.Organizations.AddDocumentOrganization(
        Convert.ToInt32(processVariables["ORG"].ToString()), 1);
}
else
{
    document.Organizations.AddPerson(processVariables["CLIENTNA
ME"].ToString());
}

document.Organizations.LoadToDb();
}

if (processVariables.ContainsKey("LinkedDocuments"))
{
    var linkedDocuments = processVariables["LinkedDocuments"];
    if (linkedDocuments != null &&
!string.IsNullOrEmpty(linkedDocuments.ToString()))
    {
        var linkedDocumentsDictionary =
ITnet2.Server.BusinessLogic.HR.Portal.Tools.JsonSerializer.Deserialize<Dictiona
ry<int, string>>(linkedDocuments.ToString());

        if (linkedDocumentsDictionary != null &&
linkedDocumentsDictionary.Count > 0)
        {
            foreach (var item in linkedDocumentsDictionary)
            {
                AddDocRelation(documentId.ToString().PadLeft(10),
item.Key.ToString().PadLeft(10), item.Value);
            }
        }
    }
}

```

```

return new Success(variables);
    }
}
return new Failure("Не удалось создать документ");
}

public void AddDocRelation(string strKey1, string strKey2, string kdocrel, int taskId = 0)
{
    var insertDocRelate = SqlClient.Main.CreateInsertBuilder();
    insertDocRelate.TableName = "DOCRELAT";
    insertDocRelate.AddValue("STRKEY1", strKey1);
    insertDocRelate.AddValue("ALIAS1", "DLRKS");
    insertDocRelate.AddValue("STRKEY2", strKey2);
    insertDocRelate.AddValue("ALIAS2", "DLRKS");
    insertDocRelate.AddValue("KDOCREL", kdocrel);

    if (taskId != 0)
    {
        insertDocRelate.AddValue("TASKID", taskId);
    }

    insertDocRelate.AddSignature = true;
    insertDocRelate.Exec();
}
}

```

Автоматизація дій

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using ITnet2.Common.Tools;
using ITnet2.Server.BusinessLogic.Core.Documents.DataLayer;
using ITnet2.Server.BusinessLogic.Core.Events;
using ITnet2.Server.BusinessLogic.Core.NSI;
using ITnet2.Server.BusinessLogic.MP.Common.BusinessObjects;
using
ITnet2.Server.BusinessLogic.MP.Common.WorkFlow.Engine.VariableValues;

```



```

using ITnet2.Server.BusinessLogic.MP.QualityManagement.Mobile;
using ITnet2.Server.BusinessLogic.Scenario.Dependencies;
using ITnet2.Server.BusinessLogic.Scenario.Scenario.QualityManagement;
using ITnet2.Server.Data;
using ITnet2.Server.Session;
using ITnet2.Server.BusinessLogic.Core.Originals;
using ITnet2.Server.Runtime.Methods;

/// <summary>
/// Бизнес-логика. Для переопределения методов используйте ключевое слово
override
/// </summary>
public class BusinessLogic : BusinessLogicBase
{
    public override
    ITnet2.Server.BusinessLogic.MP.Common.WorkFlow.Engine.ActionImplementatio
ns.BusinessObjectActionExecuteResult Exec(ExecParams execParam)
    {

        CreateIncomeControl(execParam.UNDOC);
        var result = SqlClient.Main.RecordsExist("DMZ", new
SqlCmdText("DMZ.KDMT = @KDMT and DMZ.UNDOC_FROM=@UNDOC",
new SqlParameter("KDMT",
BusinessObject.DefineUsing("BO.DMT.INCTMC.COMSUPBG",
ResultMode.OneRecord)), new SqlParameter("UNDOC", execParam.UNDOC)));
        //var varValueFactory = ServiceLocator.Get<IVariableValueFactory>();
        if (result)
        {

            return
            new Success
            {
                //Variables = new Dictionary<string, IVariableValue> { {
                "Error_GVK_fail", varValueFactory.Create(!result? "GVK_fail":"" ) }
            };
        }
        else{

            return new BpmnError("Error_Prihod_fail");
        }
    }
}

```

```

private bool CreateIncomeControl(int undoc)
{
    /*var header = new HeadersRepository();
    var document = header.Get(undoc);
    var param = new CreateIncomeControlScenarioParams
    {
        Document = document
    };
    return Wizard.Launch(param);*/

    //using ITnet2.Server.BusinessLogic.Core.Documents;
    //using ITnet2.Server.BusinessLogic.Core.Documents.DataLayer;

    var _kdmt = "1";
    var headerRepository = new
ITnet2.Server.BusinessLogic.Core.Documents.DataLayer.HeadersRepository();
    var doc = headerRepository.Get(undoc);
    var repository = new
ITnet2.Server.BusinessLogic.Core.Documents.DataLayer.RowsRepository(doc);
    var api = SqlClient.Main.Api;
    var docs = SqlClient.Main.CreateCommand(
        @"select DMZ.NDM,DMZ.DDM
        from DMS
        join DMZ on DMZ.UNDOC = DMS.UNDOC
        where DMS.KDMT = @kdmt and
DMZ.UNDOC_FROM = @UNDOC
        group by DMZ.NDM,DMZ.DDM", new
SqlParameter("KDMT", _kdmt), new SqlParameter("UNDOC", undoc))
        .ExecObjects(new { ndm = string.Empty, ddm =
DateTime.MinValue });
    if (docs.Any())
    {
        InfoManager.ShowMessage("Документ(ы) прихода уже
сформирован(ы) ранее ({0}).",
            string.Join(";", docs.Select(s => string.Format("№{0}
om {1}", s.ndm, Text.Convert(s.ddm, Text.DateTimeView.Date))));
    }
    var rows = repository.GetRows();
    var undocs = new List<int>();

    var newDoc = new

```

```

ITnet2.Server.BusinessLogic.Core.Documents.Document
{
    Date = Settings.DateNow,
    DepartRecipient = doc.DepartRecipient,
    DepartSender = doc.DepartRecipient,
    MatRespRecipient = doc.MatRespRecipient,
    MatRespSender = doc.MatRespRecipient,
    ContractorCode = doc.ContractorCode,

};
newDoc.AccountParams.Kbls = Settings.Environment.BlstCode;
newDoc.FillDocConfig(_kdm);
newDoc.Number =
newDoc.GetNewNumberAndIncreaseCounter().ToString();
var newRows = new
List<ITnet2.Server.BusinessLogic.Core.Documents.DocumentRow>();
foreach (var grRow in rows)
{
    var type = "001";
    var newRow = new
ITnet2.Server.BusinessLogic.Core.Documents.DocumentRow
{
    ResourceCode = grRow.ResourceCode,
    //ProductLotDate = grRow.ProductLotDate
};
var kpri = grRow.Accounts.Debit.ProductLot;
newRow.DepartRecipient = doc.DepartRecipient;
newRow.DepartSender = doc.DepartRecipient;
newRow.MatRespRecipient = doc.MatRespRecipient;
newRow.MatRespSender = doc.MatRespRecipient;
newRow.Accounts.Debit.ProductLot = kpri;
newRow.Accounts.Kbls = "_UKR";
newRow.Accounts.Credit.Account = "H/M";
newRow.Accounts.Debit.Account = "MAT";
newRow.Accounts.Credit.ProductLot = kpri;
newRow.Quantities.Quantity =
grRow.Quantities.Quantity;
newRow.Quantities.InSecondUnit =
grRow.Quantities.Quantity;
newRow.Unit = grRow.Unit;
newRow.SecondUnit = grRow.SecondUnit;
newRow.Prices.Sender = grRow.Prices.Sender;
newRow.Rate = grRow.Rate;

```

```

        newRow.CurrencyCode = grRow.CurrencyCode;
        newRow.Prices.SenderCur = grRow.Prices.SenderCur;
        newRow.Prices.Recipient = grRow.Prices.Recipient;
        newRow.Prices.RecipientCur =
grRow.Prices.RecipientCur;
        newRow.Amounts.Sender = grRow.Amounts.Sender;
        newRow.Amounts.SenderCur =
grRow.Amounts.SenderCur;
        newRow.Amounts.Recipient = grRow.Amounts.Recipient;
        newRow.Amounts.RecipientCur =
grRow.Amounts.RecipientCur;
        newRow.Amounts.Vat = grRow.Amounts.Vat;
        newRow.Amounts.VatCur = grRow.Amounts.VatCur;
        newRow.Comment2 = grRow.Comment2;
        newRow.AutoNumber = grRow.AutoNumber;
        newRow.FillRowTypeCode(type);
        newRows.Add(newRow);
    }
    if (newRows.Any())
    {
        headerRepository.Add(newDoc);
        var rowsRepository = new
ITnet2.Server.BusinessLogic.Core.Documents.DataLayer.RowsRepository(newDo
c);
        rowsRepository.Add(newRows);
        undocs.Add(newDoc.Undoc);
    }

    if (!undocs.Any())
    {
        return false;
    }
    var index = 0;
    foreach (var undocnew in undocs)
    {
        var docnew = headerRepository.Get(undocnew);
        var repositoryRows = new RowsRepository(docnew);
        var newRows2 = repositoryRows.GetRows();
        foreach (var row in newRows2)
        {
            index++;

```

```

        /*var importTable =
ITnet2.Server.BusinessLogic.MP.QualityManagement.PrzLogic.CharacteristicsSel
ect(row.ResourceCode, false, "");
        TableView.Show(importTable, DbInstance.Main);
        var addCharacteristic =
ServiceLocator.Get<ITnet2.Server.BusinessLogic.MP.QualityManagement.IChara
cteristicUpdateFields>();
        var characteristicParams =
ServiceLocator.Get<ITnet2.Server.BusinessLogic.MP.QualityManagement.IChara
cteristicUpdateFieldsParam>();
        characteristicParams.Undoc = docnew.Undoc;
        characteristicParams.DocumentRowNumber = row.Npp;
        characteristicParams.PartyCode =
row.Accounts.Debit.ProductLot;
        characteristicParams.InsertTable = importTable;
        characteristicParams.CallMode =
ITnet2.Server.BusinessLogic.MP.QualityManagement.CallMode.Documents;
        addCharacteristic.Execute(characteristicParams);*/
        var service = ServiceLocator.Get<IAssayFillValues>();
        service.Execute(docnew.Undoc);
    }
}
InfoManager.MessageBox("{0}", index);

var upd = SqlClient.Main.CreateUpdateBuilder();
upd.Table.Name = "DMZ";
upd.Set.SetValue("UNDOC_FROM", undoc);
upd.Set.SetValue("UNDOCNDOSN", undoc);
upd.Where = new SqlCommandText("DMZ.UNDOC in (@UNDOC)", new
SqlParameter("UNDOC", undocs) { Array = true });
upd.Exec();
SqlClient.Main.CreateCommand(@"update dms
    set npp_from=d.npp
    from dms
    join (select kmat, npp from dms where undoc = @UNDOC) d
on dms.kmat=d.kmat
    where dms.undoc in (@undocs)", new SqlParameter("UNDOC",
undoc), new SqlParameter("UNDOCS", undocs) { Array = true })
.ExecNonQuery();

var se = new ITnet2.Server.Dialogs.DataEditor.StartInfo("DMZQM")
{

```

```

        AdditionalFilter = new SqlCommandText("DMZ.UNDOC in
(@UNDOC)", new SqlParameter("UNDOC", undocs) { Array = true },
        Editable = true,
        SkipFilterDialogs = true,
        StartMode =
            new
ITnet2.Server.Dialogs.DataEditor.StartInfo.DataEditorStartMode(new
ITnet2.Server.Dialogs.DataEditor.StartInfo.WorkflowStartMode(ITnet2.Server.Di
dialogs.WorkflowProcessMode.SetRoute) { AllRecord = true, BatchMode = true })
    };
    ITnet2.Server.Dialogs.DataEditor.Call(se);

    var newDocsData =
        SqlClient.Main.CreateCommand(@"select ndm, ddm from dmz
where undoc in (@UNDOC)",
            new SqlParameter("UNDOC", undocs) { Array = true
}).ExecObjects(new { ndm = string.Empty, ddm = DateTime.MinValue });
    var messageQ = string.Format("Сформирован(ы) документ(ы)
'Приход материалов' {0}",
        string.Join(", ",
            newDocsData.Select(s => string.Format("№{0} om
{1}", s.ndm, Text.Convert(s.ddm, Text.DateTimeView.Date))));
    InfoManager.ShowMessage(messageQ);

    //add originals
    Dictionary<string, HashSet<string>> _kdmtsPaires = new
Dictionary<string, HashSet<string>>
    {
        { "_M5A", new HashSet<string> { "1" } }
    };

    var kdmtFrom = doc.DocumentConfig.Code;
    var kdmtTo = newDoc.DocumentConfig.Code;
    var undocFrom = doc.Undoc;
    var undocTo = newDoc.Undoc;

    if (_kdmtsPaires.TryGetValue(kdmtFrom, out HashSet<string>
kdmtsTo) &&
        (kdmtsTo != null) && kdmtsTo.Contains(kdmtTo) &&
        (undocFrom != 0) && (undocTo != 0))
    {
        var keyValueTo = Text.Convert(undocTo,
ITnet2.Server.Data.TableInfo.TableInfo.Get("DMZ").Fields["UNDOC"].Length);

```

```

        var originalsFrom = Originals.ExportOriginals("DMZ",
Text.Convert(undocFrom,
ITnet2.Server.Data.TableInfo.TableInfo.Get("DMZ").Fields["UNDOC"].Length));
        foreach (var or in originalsFrom)
        {
            Originals.AddOriginal("DMZ", or.Type, keyValueTo,
or.FilePath, or.Comment);
        }
    }
    //}

    foreach (var UNDOC in undocs)
    {
        ITnet2.Server.BusinessLogic.Scenario.BPM.ProcessInstancesLaunchRulesService.
TryLaunchProcess("DMZ", new Dictionary<string, object>() { { "KDMT", "1" }, {
"UNDOC", UNDOC } }); }

    return true;
}
}

```